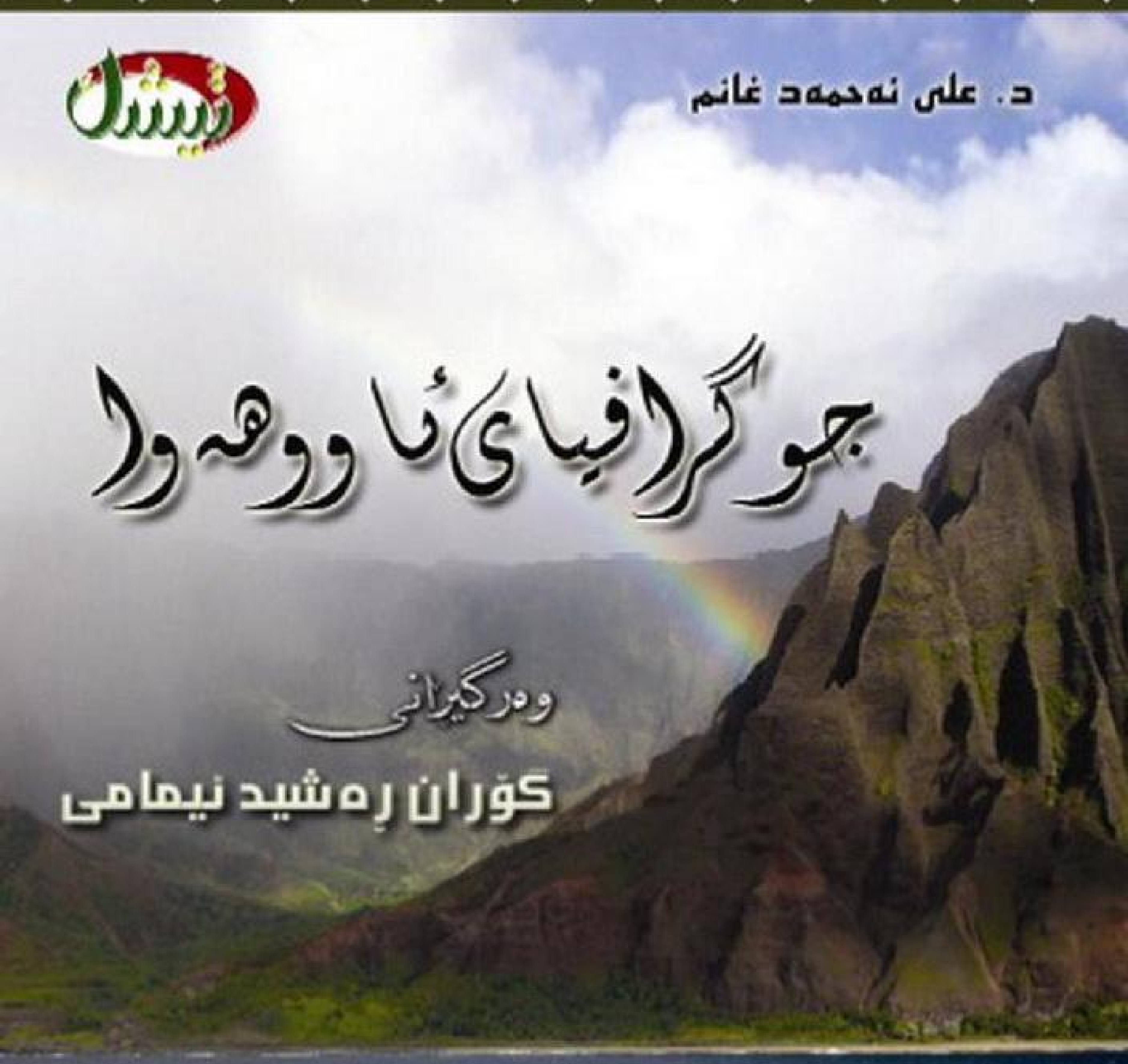
58
پرۆژەی تیشک



تیشک

د. علی ئەحمەد غانم

جوگرافیای ئاووهەوا

وەرگێرانی

گۆران ڕەشید نیمامی

پرۆژەی تیشك (٥٨)

دکتۆر عەلی ئەحمەد غانم

جوگرافیای ئاووهەوا

وەرگێرانی:

گۆران رەشید ئیمامی

١٤٣٠ هـ ٢٧٠٩ك ٢٠٠٩ز

ناوی کتێب: جوگرافیای ئاو و هەوا

نووسینی: دکتۆر علی ئەحمەد غانم

وەرگێڕانی: گۆران ڕەشید ئیمامی

ژمارەی سپاردن: ژمارە (٢٤١٧)ی ساڵی (٢٠٠٩) ی پێدراوە

نۆرەی چاپ: یەکەم

ساڵی چاپ: ٢٠٠٩

نەخشەسازیی بەرگ و ناوەوە: سیف و سرمد

له بڵاوکراوەکانی: پرۆژەی (تیشک)، ژمارە (٥٨)

ناونیشانی پرۆژە لەسەر تۆڕی ئینتەرنێت:

www.tishkbooks.com

ئیمەیلی پرۆژە:

info@tishkbooks.com
tishkbooks@yahoo.com

پێـڕسـت	لاپەڕە

ئەم بەرهەمە پێشکەشە :

بە دایك و باوکی ئازیز. خوشك و برای دڵسۆزم

دواناوەندی شانەدەری تێکەڵاو.

بەشی جوگرافی زانکۆی سەلاحەدیین.

سەرجەم هاوڕێیان.

هەور تەمەنی ئەداتە باران

باران هەناسەی بەو جۆگەلانە،

جۆگەلە عومری ئەبەخشێتە چەم

چەم بە ڕووبار و ڕووبار بە دەریا

دەریاش دڵی لە مشتی خۆرایە و

نهێنی باران هالە ژێر سەریا.

دڵۆپی باران چەندی سەوز دەبێ و

لە غەریبیا سەرئەنێتەوە،

چەندی لە لەپی دەستی ون بوونا

ئەمرێ و کەس تەرمی نابینێتەوە.

محەمەد عومەر عوسمان

بەناوی خوای گەورە و میهرەبان

پێشەکی وەرگێر:

ئەمرۆ لە هـەموو کاتـەکانی تـر زیـاتر پێویـستمان بـە تێگەیـشتن هەیـە لـە بنـەماکانی جوگرافیای ئاووهەوا تا لە هەموو ئەو گۆڕانکارییانە تیبگەین کە بەسەر گۆی زەویدا هـاتوە، لەمەشەوە تێدەگەین کە ئاووهەوا چی کاریگەرییەکی هەیە لەسەر ئێستا و داهـاتووی ژیـانی مرۆڤایەتی بە گشتی، دەروازەی ئەو تێگەشتنەش شارەزابوونی ڕەگەز و بنەما سەرەکییەکانی ئاووهەوایە کە لە ڕێگەی جوگرافیاوە ئەو دەروازەی لێکۆڵینەوەیە ئاوەلاَ دەکرێت.

ئەم کتێبەی بەردەستتان شاکاری دوکتۆر (علی أحمد غانم) ی ئەردەنییە، زۆر کتـێبی تـر وەکو سەرچاوەی باسەکانیان زانیارییەکانی ئەم کتێبـەیان بـەکارهێناوە، لـە کۆتـایی قۆنـاغی چوارەمی زانکۆمدا ئەم کتێبەم بەردەست کـەوت، نـەك وەك ئـەوەی کـار لەسـەر وەرگێڕانـی بکەم، بەڵکو وەك ئـەوەی بیخوێنمـەوە و سـودی لێـوەرگرم، بـەلاَم دواتـر و لەسـەرەتای دەوام کردنم وەك مامۆسـتا ئـەو بیرۆکەیـەم لا دروسـت بـوو و هەرلەوکاتەشـەوە ئـەم کـارەم دەست پێکرد.

کتێبەکـەی نووسـەر پڕیـەتی لـە زانیـاری بەکـەڵك لـەبارەی ڕەگـەزەکانی ئاووهـەوا و کاریگـەرییان لەسـەر ژیـانی مـرۆڤ لـە هـەموو لایەنەکانیـەوە، ڕوون کردنەوەیـەکی تـەواو و شیکردنەوەیەکی بەجێی بۆ هەموو ڕەگەزەکان کردووە و زانیـاری تـەواوی لـەبارەوە داون، جـا لەبەرئەوەی گۆڕانکاری لە ڕەگەزەکانی ئاووهەوادا هێواشە، بۆیە ئەو زانیارییانەی کـە تیایـدا نوسراوە کەمتر گۆڕانکارییان بەسەردا دێت و بەردەوام گرنگی خۆیان دەمێنێت، ئەوەشـی کـە زیاتر بەبایەخی کردووە ئەوەیە کە کتێبەکە نوێیە و نووسـەر لەسـاڵی٢٠٠٣ دا نووسـیویەتی،

پاش خوێندنەوەیشی لەوە حالی دەبین کە قەبارەیەکی گەورەی زانیاری دەبەخشێتە خوێنەر و گەنجینەیەکی بەبایەخی زانیاری ئاووهەواییە.

ئەم کتێبە لە ناو چواردە باسدا زانیاری تەواوی سەبارەت بەسەرجەم ڕەگەزەکان داوە، هەرێمە ئاووهەواییەکانیشی باس کردووە و زانیاری تەواویشی سەبارەت بە ئاووهەوای پێشبینی کراو لە داهاتوودا خستوەتە بەردەست و وێنەی ڕەنگی بۆ زیاتر ڕوون کردنەوەی ڕەگەزەکان بەکارهێناوە، هەروەها بە زمانێکی سادە و ساکاری عەرەبی نووسەر کتێبەکەی نووسیوە، بۆیە هەوڵمان داوە بەهەمان ئەو ڕێچکەیەدا بڕۆین و لە وەرگێرانیدا ئێمەش ئەو زمانە سادە بەکاربهێنین، لەهەندێ شوێنیشدا ڕەنگە پێویستی کردبێت بۆ زیاتر ڕوون کردنەوە و تێگەیشتن مەفهوومە کوردییەکە دەقاودەق وەك عەرەبییەکە نەبێت، بەلاّم بەهیچ شێوەیەك لە ناوەڕۆکی بابەتەکەمان کەم نەکردووەتەوە و هەمان مانا دەدات بەدەستەوە بەدەستکارییەکی ڕێپێدراوەوە.

بێ گومان لە ناوچەکەدا هەژارترین کتێبخانە لە ڕووی کتێبە زانستیەکانەوە کتێبخانەی کوردییە، لەناو سەرجەم بابەتەکانیشدا بابەتە جوگرافیەکان لەپلەی یەکەمی ئەو هەژاریەدایە، لەونێوەندەشدا نووسین لەسەر جوگرافیای ئاووهەوا ئەوەندە دەگمەنە کەلە پەنجەکانی دەست تێپەڕ ناکات، بۆیە زۆر پێویستە بە نووسین بێت یان بە وەرگێڕان شارەزایان و پسپۆڕان هەوڵەکانی خۆیان لەو بوارەدا چڕ بکەنەوە.

بۆیە ئێمەش لە ڕووی هەست کردن بە لێپرسراوێتی و هەوڵ دان بۆ پڕ کردنەوەی ئەو کەلێنە بە ئەرکی سەرشانی خۆمانمان زانی کۆششێ بکەین، بەرهەمی ئەو کۆششەش وەرگێرانی ئەم کتێبەبوو، تا خۆمان و سەرجەم پسپۆران و ڕۆشنبیران سوودی لێوەرگرین و بەخوێندنەوەی زیادەیەك بخەینە سەر توێشووی زیرەکی و حالیی بوونمان.

سوپاسی تایبەتیم بۆ مامۆستای بەرێزی خۆم مامۆستا(طارق خضر) کەیارمەتی دەرم بوو و نەیهێشت کارەکەم بەزایە بڕوات.

سوپاسی بێ پایانم بۆ براو هاورێی زۆر خۆشەویستم مامۆستا خالید قوربانی کە پێداچوونەوەیەکی ورد و قووڵی بۆ کتێبەکە کرد و بەشێك لە ڕاپەراندنی ئەم کارەم بەهیمەتی ئەو دەزانم، هەروەها سوپاس بۆ كاك بورهان و مامۆستا عبدالرحمن حمد عارف.

لەکۆتاییدا داوا لە دڵسۆزان و خوێنەرانی بەرێز دەکەین دوای خوێندنەوەی ناوەڕۆکی ئەم کتێبە لە کەموکوڕی کتێبەکە و ڕەخنەکانی خۆیان ئاگادارمان بکەنەوە.

وەرگێڕ

گۆران ڕشید محمد ئیمامی

هەڵەبجەی شەهید ٩/٩/ ٢٠٠٩

پێشەکی نووسەر:

مرۆڤ هەر لەسەرەتای دروست بوونی یەوە لەگەڵ کەش و ئاووهەوادا ژیاوە، پاشان بە فراوان بوونی ئاسۆی ژیانی پێویستی بە شارەزاییەکی زیاتر هەبووە لەسەر ئەو بارودۆخەی کە ڕۆژانە لەگەڵیدا دەژی. تێگەیشتنێکی گشتییش لەسەر بابەتەکانی کەش و ئاووهەوا کەڵکی بۆ زۆر لایەن هەیە (وەك پیاوانی کار، وەرزشەوان، فێرخوازانی جوگرافیا، زانستی زەوی، زیندەوەرزانی و زانستە کۆمەلاَیەتیەکان.... هتد). زۆر لە خەڵکی دەخوازن پێشبینیەکانی بارودۆخی زەپۆشی[1] بزانن، پێش ئەوەی لەماڵەکانیان دەربچن بۆ شوێنی کارەکانیان.

بە دڵنیاییەوە هەوڵێکی بەرچاوم داوە بۆ ئەوەی ناوەڕۆکی ئەم کتێبە ئاسان و ڕوون بێت، تا خوێنەر پێویستی بە باگراوندێکی بیرکاری یان فیزیایی نەبێت بۆ دەرك کردن بەهەموو ئەو شتانەی لە شیکردنەوەی بابەتەکاندا هەیە و پەیوەندیدارن بە بنچینەکانی زانستی ئاووهەواوە، جا لەبەرئەوەی زانستی ئاووهەوا بایەخ بەلێکۆڵینەوەی ڕەگەز و دیاردە زەپۆشی یەکان دەدات لە میانەی پەیوەندییان بەمرۆڤەوە. بۆیە ئەم کتێبە زیاتر بۆ ئەوانەیە کە گرنگی دەدەن بە زانینی (بنچینە) گشتی یەکانی زەپۆش کە بۆ تێگەیشتنی ئاووهەوا و کەش پێویستن، هەروەها ئاراستەکراوە بۆ قۆتابیانی زانکۆ (بەتایبەتی قوتابیانی جوگرافیا و زانستەکانی تری وەك کشتوکاڵ و ژینگە).

ناوەڕۆکی ئەم کتێبە لە چواردە بەش پێکهاتوە، دەکرێت لە سێ بابەتی ئاووهەواییدا کورتی بکەینەوە، یەکەمیان بابەتی ڕەگەزەکانی ئاووهەوایە ئەویش لە هەشت بەشدا باسکراوە و هەر ئەوەشە بابەتەکانی تر پشتی پێ دەبەستن. ئەم بەشە ڕوونکردنەوەیەکی ڕەگەزەکانی ئاووهەوا و پێکهاتەکانی بەرگەهەوا و بەشەکانی و ووزە و تیشکدانەوە و پلەی گەرمی و پەستانی هەوا و

---

١) پێشبینی بارودۆخی زەپۆش : هەموو ئەو گۆڕانکارییانەیە کە ڕوودەدات و پێش ڕوودانیان لە لایەن ویستگەکانی کەشناسییەوە پێشبینی دەکرێت ، وەك باران بارین و شەپۆلی سەرما و گەرما و بەفر و ....هتد، ڕوودانی هەموو ئەمانەش لە بەرگی ئاتمۆسفێردایە.

توندەبا و بەهەڵم بوون و شێ و جێگیر (هێمنی) ی زەپۆشی لەخۆ گرتووە لەگەڵ بارستە و بەرە هەوايیەکان. بواری دووەم تايبەت کراوە بۆ لێکۆڵینەوەی بابەتی دياردە زەپۆشی يەکان ئەويش لە سێ بەشی (٩-١٠-١١) دا، کە زۆر بابەتگەلی ئاووهەوايی دەگرێتەوە لەژێر ناونیشانی چڕبوونەوە و داباربن و دياردە زەپۆشی يە ترسناکەکان وەك گەردەلوولی بروسکەدار و بۆرانە خولگەيیەکان. بواری سێ يەم ڕوون کردنەوەی بابەتی ئاووهەوايی جێبەجێکاريی و کردارييە کە ئەويش لەسێ بەشی (١٢- ١٣- ١٤) دايە و دياردە زەپۆشی يە بینراوەکان و هەرێمەکانی ئاووهەوا و گۆڕانی ئاووهەوای لەخۆ گرتووە.

کۆتايی کتێبەکەش کۆمەڵێك پاشکۆی تێدايە، يەکەميان هی هاوکێشە فیزياييەکانی هەندێك ڕەگەزی ئاووهەواييە، پاشکۆی دووەميش خراوەتە ناو پەراوێزی باسەکانەوە، پاشکۆی سێ يەميش هی زاراوە زانستی يەکانی ئاووهەوايە کە لەم کتێبەدا باسکراوە.

جا هيوادارم سەرکەوتووبین لەپێشکەش کردنی بابەتە بنچینەييەکانی زانستی ئاووهەوا و کەشناسی بەپشتیوانی خوای گەورە بەشێوەيەك بێت کەخوێنەر سوودی لێوەرگرێت، کارکردنیشمان هەرچەندێك بێت ناگەينەکەمال وتەواوی، باشترين وەسفيش بۆ ئەوە ووتەی (عماد ئەسفەهانی) يەکە دەڵێت: (هیچ کەسێك نابینم ڕۆژێك کتێبێك نەنوسێت و لەسبەينێيدا نەڵێت ئەگەر ئەمەم بگۆڕيیايە باشتربوو، ئەگەر ئەوەشم بۆ زيادکردايە چاکتر دەبوو، ئەگەر ئەمەم باسکردايە چاکتربوو، وە ئەگەر ئەوەم لابردايە جوانتربوو)، ئەمەش گەورەترين دەرسێکە بەڵگەی زاڵ بوونی کەم وکوڕييە بەسەر هەموو مرۆڤێکدا. هەميشە سوپاسگوزاری خوادەکەين لەسەر بەخششە زۆرەکانی.

نووسەر

بەشی یەکەم

تایبەتمەندییەکانی بەرگەهەوا

﴿ألم تروا كيف خلق الله سبع سماوات طباقا﴾

نوح: ١٥

(ئایا نابینن کە خوا چۆن حەوت ئاسمانی دروست کردووە نهۆم لەسەر نهۆم)

گەشە کردنی زانستی ئاووهەوا :

مرۆڤ هەر لە دێر زەمانەوە بایەخی بە ڕەگەز و دیاردەکانی بەرگەهەوا داوە، هەموو ئەوانەی کە کاریگەری ڕاستەوخۆ و ناڕاستەوخۆی هەبووە لەسەر ژیانی مرۆڤایەتی، بە تایبەتی لە چەرخە کۆن و ناوەندەکاندا بایەخدانی مرۆڤ بریتی بووە لە وەسفێکی سادە و ساکاری ڕەگەزەکانی ئاووهەوا و کاریگەری لەسەر ژیانی ڕۆژانەی، هەتا ئێستاش زاناکان بایەخ دەدەن بە لێکۆڵینەوەی کەش و ئاووهەوا، ئەمەش لە پێناو ڕەخساندنیەتی بۆ خزمەت کردن بە ژیانی مرۆڤ بە باشترین شێوە. چونکە بارودۆخی زەپۆش کار لە زۆر لایەن لە لایەنەکانی ژیانی مرۆڤ دەکات، ڕەگەزەکانی ئاووهەوا ڕۆڵی هەیە لەسەر جۆری جل وبەرگ، بۆیە دەبینین جل و بەرگ سادە و تەنکە لە وەرزی گەرما و ئەستوور و زۆرە لە وەرزی سەرمادا. هەروەها لەسەرجۆری خانووبەرە و شێوازی دروستکردنی، کە لە هەرێمێکەوە بۆ هەرێمێکی تر جیاوازە، لە خانووبەرەی (ئەسکیمۆ) ی سەهۆڵی لە ناوچە ساردەکانی جەمسەرەکان وخانووبەرەی بە بەرد یان چیمەنتۆ دروست کراو لە وڵاتانی عەرەبی و وڵاتانی ئەوروپا، بۆئەو خێمانەی کەبیابان نشینەکان لەبیابان تیایدا نیشتەجێن، وە زۆر شێوازو جۆری ترکە هەموویان بەرەنجامی کاریگەری ژینگەی خۆجێین.

ڕەگەزەکانی ئاووهەوا بە تایبەتی (گەرمی، باران) کاریگەری فراوانی هەیە لەسەر بەرهەمی کشتوکاڵی و دەستکەوتنی خۆراك بۆ مرۆڤ و گیانلەبەران، بارانیش سەرچاوەیەکی سەرەکی دابین کردنی ئاوە بۆ ژیانی ڕۆژانەی مرۆڤ، وە بارودۆخی زەپۆشیش پەیوەندییەکی بەهێزی بە بڵاوبوونەوەی نەخۆشی یەوە هەیە کە لە ڕابردوودا نەبووە و ئێستا ژیانی مرۆڤ وێران دەکات.

هەروەها نابێت ئاماژەکردن بۆ ڕۆڵی بارودۆخی بەرگەهەوامان لە یاد بچێ لەسەر ئامرازە جیاوازەکانی گواستنەوە، پێویست بوو مرۆڤ لە جوڵەی توندەبا تێبگات بۆ ئاسان

کردن و سەرکەوتنی گواستنەوەی کەشتی یە بازرگانی و جەنگی یەکان، کاتێك کە کەشتییە چاڕۆکە دارەکان بۆ هاتووچۆی دەریایی پشتیان بە خێرایی و ئاڕاستەی توندەبا دەبەست. تەموومژ و زوقم و لافاو و بەفر هەتا ئێستاش ئامرازەکانی گواستنەوەی مرۆڤ پەك دەخەن، هەروەها پێویست بوو مرۆڤ هەوڵ بدات بۆ تێگەیشتن لە دیاردە زەپۆشی یە ترسناکەکانی وەك ڕەشەبا و گەردەلوولە زەپۆشی یەکان، کە کاریگەرییەکی نێگەتیڤیان هەیە لەسەر ژیانی مرۆڤ، وەك لافاو و بۆرانەکان کە مرۆڤ و زەوی لەناو دەبەن.

هەر لە کۆنەوە تێگەیشتن لە چەمکەکانی بارودۆخی زەپۆش پێشکەوتنی بە خۆیەوە دیوە، یەکەم کاری زانستیش لەسەر بارودۆخی زەپۆشی لەسەردەمی یۆنانیەکاندا بووە، بەناوبانگترینیان کتێب ئەو باسانەی لەخۆگرتبێت کتێبەکەی ئەرەستۆ (زانستی ئاووهەوا ناسی"میتیۆرۆلۆجیا")[1]، وکتێبی ئەبوکرات (هەوا و ئاو و شوێن) ە، نموونەش لە بابەتی ئاووهەوادا دابەش کردنەکەی ئەرستۆ بووە کە جیهانی بەپێی پلەی گەرما دابەش کردووە بۆ چەند هەرێمێکی ئاووهەوایی، ئەویش هەرێمی گەرم لە ناوچەی باشوری بیابانی گەورە (دەوری ناوچەی کەمەرەیی)، کەناوچەیەکی ئاوەدان نی یە، لەگەڵ هەرێمی سارد لە پشتێنەی ژووروو لە باکوری ئەوروپا کە دیسان ئەمیش هەر ناوچەیەکی نائاوەدانە، لەناوەندیشیاندا هەرێمی مامناوەند هەڵکەوتووە کە شارستانیەتە گەورەکان هەر لە ئەوروپاوە تا چین لەم ناوچانەدا گەشەی کردووە. هەروەها بیرۆکەی خڕێتی (گۆیی) زەوی هەرلای ئیغریقیەکان دەرکەوت و هەوڵەکانیشیان بۆ پێوانی چێوەی زەوی ئەوە پشت ڕاست دەکاتەوە، وەك پێوانی ئیراتۆستین کە بە باوکی جوگرافیا ناسراوە.

---

[1] (زاراوەی میتیۆرۆلۆجیا زاراوەیەکی یۆنانیە و لە دووبەش پێکهاتووە، هەردوو وشەکەش بەیەکەوە بەمانای زانستی دیاردە بەرزەکان دێت، ئەم زانستە لقێکە لە زانستی فیزیك و لە دیاردە کەشییەکان دەکۆڵێتەوە بەپشت بەستن بە یاسا فیزیاییەکان). (د. ئازاد نەقشبەندی, جوگرافیای کەش و ئاووهەوا, بەرگی یەکەم (٢٠٠٧)).

هەروەها زانا موسوڵمانەکان یارمەتیدەر بوون بۆ گەشانەوەی چەمکەکانی بارودۆخە زەپۆشی یەکان، موسوڵمانەکان تەنها لەو چوارچێوەدا نەوەستان کە ئیغریقیەکان کێشابوویان، بەڵکو گەشەیان پێدا و زانیاری زیاتریان خستە سەر زانینی بوارە زەپۆشی یەکان، ئەمەش لەڕێگەی هەردووکرداری تێبینی کردن ودەرەنجامەوە. زۆر زانای موسوڵمان لەسەر بابەتە زەپۆشی یەکان شتیان نووسیوە کە لێرەدا بواری باس کردن و کورتکردنەوەیان نیە. لەنموونەی ئەوەش کە موسوڵمانەکان پێشکەشیان کرد، ئەو نووسینانە بوو کە مەسعوودی لەبابەتی ئاووهەوای هەرێمە جۆربەجۆرەکاندا نووسی، لەگەڵ وەسفێکی ووردی توندەبای وەرزی. هەروەها مەقدسی جیهانی ئیسلامی دابەش کردبوو بە چواردە هەرێمی ئاووهەواییەوە، ئەمەش لە کتێبە بەناوبانگەکەیدا (باشترین دابەش کردن بۆ ناسینی هەرێمەکان)

هەروەها (بیرونی) بەتێروتەسەلی کاریگەری چیاکانی هیمالایەی ڕوون کردەوە لەسەر توندەبای وەرزی و باران بارین. وە (اخوان الصفا) ش زۆر نامەی نووسیوە لەسەر دروست بوونی هەورەکان و باران و تەرزە و لەسەر بەهەڵم بوون و پەیوەندی نێوان لاری تیشکی خۆر و پلەی گەرمی.

پێشەکی یە بەناوبانگەکەی ئیبن خەلدوونیش زانیاری بەکەڵکی لەخۆ گرتووە لەسەر پەیوەندی نێوان بارودۆخی ئاووهەوایی و سروشت و ڕەفتاری مرۆڤ، ئەمانە و زۆر زیادکردنی تریش موسوڵمانەکان پێشکەشیان کرد کاتێك لەهەرەمی پێشکەوتنی زانستی دا بوون، وە بەڵگەی ڕوونیش بۆ ئەمە بوونی چەندین زاراوەی دیاری زانستی عەرەبیە کە تا ئێستاش لە زۆر زمانی تردا بەکاردەهێنرێن وەك الطوفان (باوبۆران) (Typhoon) و الموسمية (بارانی وەرزی) (Monsoon).

مرۆڤ هەر لە کۆنەوە هەوڵی داوە بۆ تێگەیشتن لە ئاووهـەوا:(کـە ئـەو زانستەیە بایـەخ دەدات بە لێکۆڵینەوەی ڕەگەز و دیاردە زەپۆشییەکان و کاریگـەرییان لەسـەر ژیـانی مـرۆڤ، لەڕێگەی بەستنیانەوە بە ژیان لەسەر زەویدا)، ئەمەش تێگەیشتنێکی خاو (سـەرەتایی) بـوو لە چاخەکانی کۆن و ناوەند دا. بۆیە کـرداری تێگەیـشتن لـە بـارودۆخی زەپۆشـی بەدرێـژایی چاخەکان بەردەوام بوو لەهەوڵی کەم کردنەوەی شـوێنەوارە نێگەتیڤـەکانی ئاووهـەوا لەسـەر مرۆڤ و گونجانـدنی ڕەگـەزەکانی ئاووهـەوا لـەو بوارانـەدا کـە خزمـەت بـە مـرۆڤ دەکـەن و یارمــەتی دەدات بــۆ پێــشکەوتن و ئاســوودەکرنی. مــرۆڤ تــوانی لەمیانــەی پێــشکەوتنە تــەکنۆلوجی و زانــستیەکانیەوە ئــامێری خۆگونجانــدن لەگــەڵ بارودۆخــە زەپۆشــی یەکانــدا بدۆزێتەوە یان زیانەکانیان سووك بکات، بۆیە مرۆڤ ئامێری خۆگونجاندنی دۆزییەوە و لەکاتی گەرما (ئامێری ساردکەرەوە) و لەکاتی سەرما (ئامێری گەرم کەرەوە) بەکارهێنا.

هەروەها مرۆڤ هەوڵێکی گەورەی داوە بـۆ قەلاچـۆکردنی نەخۆشـی یـەکان، لەمیانـەی مامەڵـە کـردن لەگـەڵ ڕەگـەزەکانی ئاووهـەوادا. بۆیـە ڕەنجێکـی زۆری دا بـۆ وشـککردنی زەلکاوەکان کەبەهۆیەوە نەخۆشی بلاوبوویەوە وەك نەخۆشی مەلاریا. هەتا مرۆڤ لە چەرخی تازەدا گەیشتە ئەو سنوورەی کە دەست وەربدات لە ڕەگەز و دیاردە زەپۆشی یـەکان و هـەوڵ بـدات بـۆ گۆڕینیـان وەك ڕەوانـەوەی تـەم و مـژ، و کردارەکـانی بارانـدن، وسـووك کردنـی ئاسەوارەکانی تەرزە و زوقم لەسەر کشتوکاڵ.

پاشان مرۆڤ قۆناغی باس (وەسف) کردنی ئاووهەوایی تێپەڕاند، کاتێك کە داتای لەسەر ڕەگەزەکانی ئاووهەوا دەسکەوت، ئەمەش پاش داهێنانی ئامێرەکانی پێوانەکردن، گرنگترینیان گالیلۆ (Galileo) بوو کە ساڵی١٥٩٢ ثیرمۆمیتەر(Thermometer) ی بۆ پێوانی پلەی گەرمی داهێنا، پاشان تۆرشەلی(Evangelista Torricelli) ش لە ساڵی ١٦٤٣ئامێری بارۆمەتر (Barometer) ی بۆ پێوانی پەستانی هەوا داهێنا. پاش ئەمەش داهێنانەکان بەردەوام بوون وئامێری نوێتر دۆزرایەوە. بە دەستکەوتنی ئەم ئامێرانە مرۆڤ

هەستا بەدانانی وێستگەکانی کەشناسی کە بەهای ڕەگەزە جیاوازەکانی ئاووهەوای تۆمار دەکرد، لە ماوەی ئەم سەد ساڵەی دوایشدا ژمارەی وێستگەکان بۆ پێوانی ڕەگەزەکانی تری ئاووهەوا بە شێوەیەکی بەرچاو زیادی کردووە، ئەمەش بووە هۆی کەڵەکەبوونی قەبارەیەکی گەورە لەداتاکانی ئاووهەوا. جا کردارەکانی پێوانی ڕەگەزەکانی ئاووهەوای چینە بەرزەکانی زەپۆشیش کەبەهۆی فڕۆکە و ئامێری ڕادیۆسۆند (Radiosonde) و مانگە دەستکردەکانەوە دەگیران یارمەتیدەربوون بۆ دەستکەوتنی داتا و زانیاری لەسەر ئاووهەوای زەوی، گەشەکردنی حاسوبیش ڕۆڵێکی گەورەی لە ئاسانکردن و خێراکردنی کرداری شیکردنەوەی داتاکانی ئاووهەوا گێرا.

بەبوونی ئەم بڕە زۆرەی داتاکان زاناکان لەسەر ڕاڤە کردن و ڕوون کردنەوە و دۆزینەوەی پەیوەندی نێوان دیاردە زەپۆشی یەکان کاریان دەکرد، بەئامانجی تێگەیشتنێکی باشتری ئاووهەوا وکەش. بۆیە بەبوونی داتای ئاووهەوای هەزاران وێستگەی سەر زەوی توانرا باس و وەسف و شیکردنەوەیەکی ئاووهەوایی بکرێت، ئەمەش بە پێوەرێك کە لەنێوان ئاووهەوای زەوی بۆ ئاووهەوای خانوو و شوێنی نیشتەجێ بوون بێت. ئەمەش بووە هۆی پێشکەوتن و فراوان بوونی زانستی ئاووهەوا و بوارەکانی زیادی کرد. ئەوەش کە یارمەتی ئەمەی دا جگە لەوەی کە لەپێشەوە باسمان کرد، پێشکەوتنی زانستی بوو کەبەسەر زانستەکانی تردا هات بەتایبەتی لە زانستەکانی کەشناسی و فیزیادا.

ڕەگەزەکانی ئاووهەوا:

ئاووهەوا لە زۆر رەگەز پێکهاتوە، دەتوانین دابەشیان بکەین بۆ سێ بەش:

١- ڕەگەزە پێوراوەکان Measured Elements : وەك تیشکی خۆر، پلەی گەرمی، توندەبا، شێ، پەستانی هەوا، بەهەڵم بوون، باران...هتد، وە ئەم ڕەگەزانە هەریەکەیان بە ئامێری تایبەت بە خۆیان دەپێورێت.

٢- رەگەزە دابەشکراوەکان Derived Elements: ئەو ڕەگەزانەیە کە ڕاستەوخۆ لە پێوانە ئاووهەواییەکان دەردەهێنرێن و رۆلێکی گرنگ و بەرچاو دەبینن لە وەسف کردنی ئاووهەوا لە پێناو پراکتیزەکردنێکی دیاری کراودا کە بایەخ بە ژیانی مرۆڤ بدات وەك بەهەڵم بوون، هاوکۆلکەی ساردکردنەوەی توندەبا، گوندی حەوانەوەی مرۆڤ، گوندی وشکەساڵی (خانووی پلاستیکی) و وەرزی گەشە و رووبەرە باران و هیتر.

٣- ڕەگەزە پشتگیری کەرەکان Proxy Elements : ئەو ڕەگەزانەن کە بەکاردەهێنرێن بۆ ناسینی ئەو بارودۆخە زەپۆشی یەی کە پێش سەدان و هەزاران ساڵ لەمەوبەر باو بووە، ئەم ڕەگەزانە پەیوەندییەکی بەهێزیان بە ئاووهەواوە هەیە، لە نموونەشیان نیشتەنی دەریاکان و سەهۆڵ و دەنکۆڵەی هەلاڵە (Pollens) و پێچی درەختەکان و هتد.

گرنگی بەرگەهەوا:

بەرگە هەوابەچەندین ئەرکی گرنگ هەڵدەستێت کەیارمەتیدەرە بۆ پارێزگاری کردن لەڕێرەوی ژیان لەسەر ڕووی زەوی، لەو ئەرکانەش:

١- پارێزگاری کردنی پلە گەرمی لە زیادەرۆیی، پلەی گەرمی نە زۆر بەرز دەبێتەوە، نەزۆر نزمیش وەك ئەوەی کە لەهەسارەکانی تردا هەیە، بەرزترین پلەی گەرمی

زەوی٦٠°سەدی یە، بەلاّم ئەو ڕێژەیە لەزوهرەدانزیکەی ٥٠٠°پلە ولەموشتەریدا ١٥٠- °پلەیە.

٢- بەرگەهەوا بەربەستێکی پارێزەر پێکدێنێت کە تیشکی ڕۆژ پاك دەکاتەوە، ئەویش تیشکی سەروو وەنەوشەیی زیانبەخش هەڵدەمژێت پێش ئەوەی بگاتە سەر ڕووی زەوی، وە هەروەها ئەستێرە کشاوەکان (شهب) لە بەرگەهەوادا دەسوتێن پێش گەیشتنیان بەسەر رووی زەوی.

٣- توندەبا چالاك دەکات کە هەڵدەستیٚ بە گواستنەوەی وزە و شیٚ، هەروەها تێکەڵ کردنی هەواش کاری ئەوە کە بارودۆخێکی زەپۆشی چوون یەك لەسەر ڕووی زەوی دەخولّقێنیٚ. توندەباش تەوژمە دەریاییەکان دەجولێنیٚ و شەپۆل پێکدێنیٚ، زەوی ڕادەماڵرێت و دەنکۆڵە تۆوەکان و مێرووەکان دەگوازێتەوە، ئەمانە هەموویان کردارانێکن بۆ ژیان لەسەر ڕووی زەوی گرنگن.

٤- پەرچ دانەوەی شەپۆلە بیٚ تەلەکان لەچینی ئایۆنۆسفیردا(Ionosphere) کە بۆکرداری پەیوەندیی و پەخشی ڕادیۆیی بەکەڵکە.

٥- زیان گەیاندنی ڕەگەزەکانی ئاووهەوا سەرنجی مرۆڤی بۆ بایەخ دان بەبەرگەهەوا لەناوبرد، ئەمەش لەمیانەی ڕوودانی زیانەکانی دیاردە زەپۆشیەکانەوە بووە، وەك ڕامالّینی زەوی وکاولکردنی وێستگەکان وپەکخستنی سیستەمی گەیاندن وگواستنەوە وهەروەهابلاّوبوونەوەی هەندێك نەخۆشی وپەتا.

پێکهاتەکانی بەرگەهەوا :

بەرگەهەوا لەگەڵ بەرگەکانی تری وەك بەرگی بەردین و بەرگی ئاوی و بەرگی زیندو (ژیان) وبەرگی سەهۆلین یەکێك لە پێکهاتە سروشتیەکانی زەوی پێکدەهێنێت. بەرگەهەوا بریتیە لە کۆمەڵێك گاز ئەو هەوایە پێکدێنن کە گۆی زەوییان داپۆشیوە بە ئەستووری سەدان کیلۆمەتر. لەگەڵ ئەوەشدا چینێکی تەنکی هەوا دەنوێنێ ئەگەر ئەستوورییەکەی بە تیرەی زەوی بەراورد بکەین. بەرگەهەواش لە تێکەڵەیەك لە گازەکان و خڵتە پێکدێت.

گازەکان Gases :

بەرگەهەوای زەوی لەڕووی پێکهاتەوە لەناو هەسارەکانی تردا بێ هاوتایە، کە ڕێگا بە بوونی ژیان دەدات لەسەر زەوی. مانگ و عەتارد هەوا لە دەوریاندا نیە، بەڵام دوانۆکسیدی کاربۆن زیاتر لە ٩٥٪ ی هەوای مەریخ و زوهرە پێکدێنێت. ئەم بەرگە هەوایەی ئێستا پێش ملیۆنەها ساڵ گەشەی کردووە دوای گەشەکردنی زەوی لەپێش نزیکەی ٤,٥ بلیۆن ساڵ.

نزیکەی٩٩,٩٧٪ ی قەبارەی هەوای ووشك لە بەرگەهەوای زەویدا لە گازەکانی (نایترۆجینNitrogen ٧٨,٠٨٪) و (ئۆکسجین Oxygen ٢٠,٩٥٪) و (ئارگۆنArgon ٠,٩٣٪) پێکدێت، ئەم گازانە بڕەکەیان جێگیرە کە پاڵپشتی بوونی ژیان لەسەر ڕووی زەوی دەکەن. نایترۆجین گازێکە ڕەنگ و بۆن و تامی نیە، ئۆکسجینیش گازێکی پێویستە بۆ ژیان. بەرگەهەواش زۆر گازی تر لەخۆ دەگرێت کە لەڕووی کیمیاییەوە ناچالاکن وەك نیۆنNeon و هیلیۆم Helium و هایدرۆجین Hydrogen و کریپتۆن Krypton . (خشتەی ١-١).

جگە لەمانەی سەرەوە هەندێك گازی تر هەن کە بڕەکەیان گۆڕاوە، گرنگترینیان دوانۆکسیدی کاربۆن و میسان و ئۆزۆنە. ئەم گازانە بە گازی پیس کردنی زەپۆشی دائەنرێن، چونکە زیاد دەبن لە بەرگەهەوادا، زاناکان ئەوەیان ئاشکراکرد کە زیادبوونی ئەم گازانە

دەبێتەهۆی گەرم بوونی زەوی لەمیانەی دیاردەی گەرم بوونەوە (Green House Effect) ، کە لەوانەیە ببێتە هۆی گۆڕانی ئاووهەوا (لەبەشی دووەمدا باسی لێوە دەکەین)

بەلاّم هەوای شێدار لەپاڵ ئەم گازانەدا بڕێکی گۆڕاو لە هەڵمی ئاو لەخۆ دەگرێت ئەویش لەنزیك ڕووی زەوی چەقی بەستووە (یترکز). ڕێژەی هەڵمی ئاو بەپێی شوێن لەناوچەیەکەوە بۆ ناوچەیەکی تر و بەپێی کات لەمیانەی وەرزەکاندا جیاوازە، ڕێژەکەیشی لەنێوان نزیکەی٢,٠٪ دەبێت لەناوچە جەمسەرییە ساردە ووشکەکان بۆ نزیکەی ٤٪ لەناوچە کەمەرەییە گەرم و شێدارەکان. هەڵمی ئاو دەبێتەهۆی ڕوودانی دیاردە زەپۆشی یە ئاوییەکان وەك باران و بەفر و تەرزە و زوقم و تەم و مژ و شەونم، بۆیە لە ڕەگەزە پێویستییەکانی ژیانن لەسەر زەوی.

پێکهاتەکانی هەوای وشك			پێکهاتەکانی هەوای شێدار		
گاز	بەش/ ملیۆن	ڕێژە/ قەبارە	گاز	بەش/ملیۆن	ڕێژە/ قەبارە
نایترۆجین	٧٨٠٨٤٠	٧٨,٨٠	نایترۆجین	٧٦٩٠٠٠	٧٦,٩
ئۆکسجین	٢٠٩٤٦٠	٢٠,٩٥	ئۆکسجین	٢٠٧٠٠٠	٢٠,٧
ئارگۆن	٩٣٤٠	٠,٩٣	هەڵمی ئاو	١٤٠٠٠	١,٤
دوانۆکسیدی کاربۆن	٣٥٠	٠,٠٣٥	گازەکانی تر	١٠٠٠٠	١
نیۆن	١٨	٠,٠٠١٨			
هیلیۆم	٥,٢	٠,٠٠٠٥٢			

میثان	١,٤	٠,٠٠٠١٤
كريبتۆن	١	٠,٠٠٠١
ئەكسيدى نيترۆز	٠,٥	٠,٠٠٠٠٥
هايدرۆجين	٠,٥	٠,٠٠٠٠٥
ئۆزۆن	٠,٠٧	٠,٠٠٠٠٠٧

خشتەی (١-١) پێکهاتەکانی بەرگەهەوای گازی لە (Eagleman ، ١٩٨٥) ە وە

لە سەرجەم ئەو پێوانانەوە ئەوە دەردەکەوێت کە هەوا تا بەرزایی٨٠ کم لە تێکەڵەیەکی چوون یەکی گازەکان پێکهاتووە (Homosphere) . لە چینەکانی سەرەوەی بەرزی٨٠کم گازەکان لە شێوەی چین چین لەسەر یەکن (Hetrosphere)، بەو مانایەی کە گازە قورسەکان دەکەونە ژێرەوەی گازە سوکەکان، وە ئەو گازانە بە شێوەی گەردی لەیەك جودا هەن وسوکترینیان گازی هایدرۆجینە. ئەوکارلێکانەی کە لە نێوان گازەکانی بەرگەهەوا روودەدەن زۆرجار کێشەی ژینگەیی بە دوای خۆیاندا دەهێنن وەك ترشە باران وگرفتی ئۆزۆن.

ترشەباران:

ترشەباران (Acid Rain) دیاردەیەکە کە پێش زیاتر لە ٢٥٠سالٚ لەمەوبەر چاودێری کراوە، سەرچاوەیەکی پیس بوونی زەپۆشە کە لە هەموویان زیاتر باسی لێوە دەکرێت، ناوچە پیشەسازیە گەورەکان بە دەست گرفتی پیس بوون و ترشەبارانەوە ئەناڵێنن،

کاریگەرییەکەیشی بلاّودەبێتەوە کاتێك توندەبا هەلّدەستێ بە گواستنەوەی هەورو ئەو دلّۆپە ئاوە ترشانە و بۆ هەزاران کیلۆمەتری دەروپشتی دەگوێزێتەوە، بۆیە کاریگەری پیس بوونەکە لە پشتێنەی ناوخۆ دەردەچێ و ناوچە هەرێمی و جیهانیەکان دەگرێتەوە.

ترشەباران لەکارلێکی هەلّمی ئاو لەگەلّ گازەکان پێکدێت کە گرنگترینیان گازی دوانۆکسیدی کاربۆن و دوانۆکسیدی کبریت و ئەکاسیدی نایترۆجینە، لە ئەنجامی ئەم کارلێکە ترش دروست دەبێت وەکو ترشی کاربۆنیك و ترشی کبریتیك، وە بە بوونی دوانۆکسیدی کاربۆن لە دلّۆپە بارانی پیس نەبوو بری ترشییەکە کەم دەکاتەوە و ترشێتیەکەی زیاد دەکات کاتێك کە دلّۆپە ئاوەکان پیس بن. [٢]

زۆر لە دەولّەتەکان لە ئێستادا بە دەست شوێنەواری ترسناکی ترشەبارانەوە دەنالّێنن وەك پیس بوونی دارستانەکان و لەناوچوونی دارەکانی و مردنی ماسی بەهۆی زیادبوونی ترشێتی ئاوی دەریاچە شیرینەکانی تایبەت بە بەخێوکردنی ماسی، چونکە کاتێك کە ترشێتی ئاوی دەریاچەکان زیاد دەکات زۆبەی ماسیەکان دەمرن، هەروەها ترشە باران دەبێتە هۆی پیس بوونی ئاوی خواردنەوە، ئەمە جگە لە رِۆلّی ترشەباران لە چالاك کردنی کەشکاری (التعریە) کیمیایی و خورانی دامەزراوەکان و خورانی بەردین، وولاّتانی پەیوەست

[2] PH: پاشکۆی ترشێتی یەکان پێوەری جێگیربوون (چەق بەستنی) ی ئایۆناتی هایدرۆجینە لە مادە دا، کە ترشێتی Acidity و تفتێتی Alkalinity مادە دەردەبرِێت. ئەمەش بۆ خاك و ئاو گرنگە.بەهای PH=7 مادەی یەکسان بوو دەنوێنێ وەك ئاوی (دلّۆپێنراو) دەنوێنێت. وە بەهای PH کەمتر بێت لە ٧ زیادبوونی ترشێتی دەنوێنێت، وە بەهای گەورەتیش لە ٧ زیادبوونی تفتێتی دەنوێنێت.. وە بەهای ph=5 لە مادەدا مانای ئەوەیە کە ترشێتی مادە دەجار زیاترە PH=6. ترشێتی سرکە ph=٣,٢ وە و گوشراوی لیمۆ ph= 2,2 ە. بەبوونی Co_2 لە زەپۆشدا وا لە دلّۆپە ترشی یەکان ئەکەن ببن بە PH= 5,6. کاتێك ترشێتی ئاوی دەریاچەکان کەمتر دەبن لە ph=5 ئەوا ماسی یەکان دەمرن و ئەمەش روودەدات لەگەلّ زیادبوونی دوانۆکسیدی کبریت یان دوانۆکسیدی کاربۆن.

بەم کێشەوە لەجیهاندا هەوڵی زۆریان داوە بۆ رزگاربوون یان سووك کردنی کاریگـەری پـیس بوونی زەپۆش لە رێگەی بەکارهێنانی سووتەمەنی پاك یان شوێنکەوتنی ڕێگەی تەکنەلۆژی نویێ بۆ کەمکردنەوەی پەرش بوونەوەی مادە پیسەکان بۆ ناو بەرگەهەوا.

گرفتی ئۆزۆن:

٩٠٪ ی ئۆزۆن لە چینی ستراتۆسـفیردایە لـە بـەرزایی (١٥-٥٠ کـم) لـە ڕووی زەوی. گازی ئۆزۆن گرنگە بـۆ ژیـان لەسـەر رووی زەوی چـونکە زۆربـەی (٩٥٪) تیـشکی سـەروو وەنەوشەیی زیان بەخش هەڵدەمژێ . لـە حـەفتاکانی سـەدەی بیـستەمەوە ئـۆزۆن لـە چـینی ستراتۆسفیردا تووشی داخورانی بەردەوام دەبێت، زاناکان ئەوەیان بـۆ ئاشـکرابووە هـۆی ئـەو کەمبوونە دەگەرێتەوە بۆ چالاکیەکانی ئادەمیزاد کە دەبێتە هۆی پیس بـوونی بەرگەهـەوا و زیادبوونی ئاوێتەی کلۆرۆفلۆرۆکاربۆن (ClFCs) لە هەوادا، ئەمـەش دەبێتـە هـۆی پێکهـاتنی گازی کلۆری چالاك کە لێپرساوە لە بەردەوامی کارلێکی لەگەڵ ئۆزۆن و وێران کردنی. ئـەم بـارەش ڕێگـا دەدات بەتێپـەربوونی برێکـی زۆر لـە تیـشکی سـەروو وەنەوشـەیی بـۆ زەوی، زیادبوونی دزەکردنی تیشکی سەروو وەنەوشەییش ئەبێتـەهۆی زیـان گەیانـدن بـە بوونـەوەرە زیندووەکان و ئەبێتەهۆی زیادبوونی ڕێژەی نەخۆشی شێرپەنجەی پێـست و نەخۆشـی یـەکانی چاو، ئەمە جگە لە کاریگەری لەسەر ژیانی ڕووەك.

لەم دواییانەدا پاش بەستنی پەیماننامەی نێودەوڵەتی لە مۆنتریاڵ ساڵی ١٩٨٧هێواشـییەك لەداخورانی ئۆزۆن هەستی پێدەکرا، لەو پەیمانەدا وڵاتەکان ڕێککەوتن لەسەر بەکارنـەهێنانی ئاوێتـەی (ClFCs) [٣] لـە پیـشەسازیدا. وولاتـانیش کارکردنیـان بـەو ئاوێتەیـە وەسـتان و

[٣] ClFCs گازەکانی کلۆرۆفلۆرۆکاربۆنن و بە زیادبوونیان لە بەرگی گازیدا پرۆسەی داخورانی ئـۆزۆن ڕوودەدات و دەبێتە مایەی تێکشکانی بەردەوامی چینی ئۆزۆنی ناسك. ناوە بازرگانیەکەی ئەم ئاوێتەیە (فریـوونFreon) ە و دەگاتە چینی ئۆزۆن و لەگەڵیدا یەکدەگرێت و دەبێە هۆی داخورانی.

جێگـرەوەی تریـان بـۆ دۆزییـەوە، ئەمـەش کاریگەرییـەکی باشـی دەبێـت لەسـەر ئـۆزۆن لەسەرەتاکانی سەدەی بیست و یەکدا.

یاساکانی گاز:

لە سیفەت و تایبەتمەنـدی گازەکـانی بەرگەهـەوا ئەوەیـە کـە دەکەوێتـە ژێـر کۆمـەڵێ یاسای فیزیایی تایبەت بە شلەمەنی و گازەکان، گرنگترینیان یاسای گازی نموونەییـە (Ideal gas law) ، ئەم یاسایە پەیوەندی نێوان تایبەتمەندیەکانی گاز دیاری دەکات لە ڕووی قەبارە (V) و پلەی گـەرمی ڕەهـا (T) و پەسـتان (P) و بارسـتە(M) وە. (پاشـکۆی ١-١). لـە یاسـای گـازی نمونەییـەوە ئـەم پەیوەندیـەمان دەسـت دەکـەوێت کـە گرنگیـەکی زۆری هەیـە لـە لێکۆڵینەوە و تێگەیشتن لە بنەماکانی ئاووهەوا.

١- یاسـای یەکـەمی بۆیـڵ (Boyle law): پەسـتانی گـاز بەپەیوەندییـەکی نـەرێی (پێچەوانە) دەگۆڕێت لەگەڵ قەبارەکەی کاتێك کە پلـە گەرمییـە جـێگیر بێـت (PV-C) ، (C) ژمارەیەکی جێگیرە بەو مانایەی کـە گازەکـانی بەرگەهـەوا (هـەوا) توانـای فـشارلێکردنیان هەیە، پاشان کشان و چونەوەیەکیش، جا ئەگەر هەواکە دووچاری پەستانێکی گەورەبوو ئەوا دەچـێتەوەیەك و قەبارەکەیـشی کـەم دەکـات، ئەگـەر پەسـتانەکەی سەریـشی کـەم کرایـەوە دەکشێ و قەبارەکەی زیاد دەکات بەمەرجی جێگیری پلـەی گـەرمی. گازەکـانی نزیـك ڕووی زەوی پەسـتێوراوە و قەبارەکـەی کـەمی کـردووە، چـونکە تووشـی پەسـتانێکی ئەسـتووری بەرگەهەوا بووە، ئەگەر هەواکە بەرزبێتەوە بۆسەرەوە ئەوا گازەکە دەکشێت بەهۆی دابەزینی پەستان.

٢- یاسای دووەمی بۆیڵ: پەیوەندیەکی ئەرێی (ڕاستەوانە) دەسـت نیـشان دەکـات لـە نێوان پەستانی گاز و چڕییەکەی، بەمەرجێ پلەی گەرمییەکەی جێگیربێت (P=C) ، لێـرەدا P چری گاز دەنوێنێ، بـەو مانایـەی کـە هەرچـەندە پەسـتان لەسـەر گازەکـان زیـاد بکـات

چڕیەکەی زیاد دەکات، بۆ نمونە p ژمارەی گەردەکانی گازێکە لەناو دەفرێکدا دووئەوەندە زیاد دەکات لەگەڵ دووئەوەندەبوونی پەستان لەسەر هەوای ناو دەفرەکە، بۆیە هەوای نزیك لە رووی زەوی چریەکەی زۆرەترە و چریەکەی کەم دەکات بە بەرزبوونەوە لە ئاستی رووی زەوی بەهۆی کەمبوونی پەستان.

٣- یاسای لۆساك و چارلز (Lussac & Charles Law) : ئەم یاسایە پەیوەندی نێوان پلەی گەرمی گاز و قەبارەکەی روون دەکاتەوە، کاتێك کە پەستان جێگیربێت، ئەمەش بە یاسای ($\frac{V}{T}$ = C). بە پێی ئەم یاسایە زیادکردنی پلەی گەرمی گاز بۆ دوو ئەوەندە ئەبێتە هۆی دوو ئەوەندە بوونی ئەو بۆشاییەی کاری تیا دەکات بە مەرجێ پەستان جێگیربێت.

٤- یاسای چارلز (Charles Law): پەیوەندی نێوان پەستانی گاز و پلەگەرمیەکەی ڕوون دەکاتەوە بەپێی یاسای $\frac{P}{T}$ = C . کە پەیوەندیەکی ڕاستەوانەیە، بەو مانایەی کە هەرچەندە پەستان لەسەر گازەکە زیاد بکات پلەی گەرمیەکەی زیاد دەکات بەهۆی زیادبوونی چالاکی و جووڵەی گەردەکانی گازەکە لەو هەوایەی کە دووچاری پەستانێکی گەورە دەبێت بە مەرجێ قەبارە جێگیربێت.

پەستانی گاز:

گازەکانی بەرگەهەوا وخڵتەی ناو هەوا دووچاری کاریگەری هێزی راکێشانی زەوی دەبن، بۆیە کێشەکەی گرنگیەکی زۆری هەیە. هەواش پەستان دەخاتە سەر زەوی و تێکڕای پەستانی هەوا لەسەر ئاستی رووی دەریا نزیکەی١٠تەن دەبێت لە یەك مەتر چوارگۆشەدا، ئەمەش یەکسانە بە ١٠١٣هکتۆباسکاڵ (hectopascal) کە یەکەیەکی بەکارهێنراوە لە زانستەکانی ئاووهەوا و وێستگەکانی کەشناسی بۆ نواندنی بری پەستانی هەوا. دەبێت

ئاماژە بۆ ئەوەش بکەین کە پەستانی هەوا کاریگەری لەسەرهەموو ئاراستەکان هەیە، لەخوارەوە و سەرەوە ولاتەنیشتەکاندا (لەبەشی چوارەمدا باسی پەستان دەکەین).

خڵتەکان (شوائب) Aerosols **:**

سەرەڕای بوونی ژمارەیەکی زۆری گاز بەرگەهەوا بڕێکی زۆر لە خڵتە لە خۆ دەگرێ، کە بریتیە لە مادە و تەنی زۆر بچوکی هەڵواسراو لە هەوادا. خڵتەش زۆر جۆری هەیە:

١- تەپوتۆز: بەهۆی توندەباوە لە بەرگەهەوادا بڵاودەبێتەوە، ئەویش بە ڕامالێن و هەڵگرتنی مادە نەرمەکان بۆ بەرزاییە بەرزەکانی بەرگەهەوا.

٢- خۆڵەمێش (سوتو) (Soot) مادەیەکی ڕەشە کەبەهۆی سوتانی دارستان و پاشماوەی کارخانە و بورکانەکانەوە دروست دەبێت.

٣- دەنکۆڵەی تۆ و گیانداری زیندووی بچوك (Micro organisms) بەهۆی توندەباوە دەگوازرێتەوە بۆ ناو بەرگەهەوا.

٤- خوێیەکان (Salt): دەنکۆڵەکانی لە هەوا دا بڵاودەبێتەوە بەتایبەتی لەسەر رووبەرە ئاویەکان، ئەویش ئەنجامی بەهەڵم بونی نمەی ئاو و مانەوەی دەنکۆڵەی خوێیەکەیە بە هەڵواسراوی لە هەوادا.

ماوەی مانەوەی خڵتەکانیش لە بەرگەهەوادا لە ڕۆژێکەوە بۆ چەند ساڵێکە. خڵتەکان بەشێکی زۆر (گرتنەخۆ، لادان) لە تیشکی خۆر هەڵدەمژن لە ڕێگەی بڵاوبوونەوە و هەڵمژین پێش گەیشتنی بە زەوی، هەروەها خڵتەکانی ناو هەواش دەبێتەهۆی کەم کردنەوەی مەودای بینین و زۆرجار پرۆسەکانی گواستنەوە لەڕێگاکاندا دەوەستێت چونکە دووچاری گەردەلولە

تۆزینە چڕەکان دەبن، ئەم کردارەش لەناوچە بیابانی و ناوچەکانی دەوروبەریدا زۆر دوبارە دەبێتەوە.

هەڵمژینی ئەو بڕە زۆرەی تیشکی خۆر دەبێتەهۆی نزم بوونەوەی پلەی گەرما لەسەر ڕووی زەوی بەتایبەتی کاتێك کە چری تەپوتۆزەکە زیاد دەکات و بەرزدەبێتەوە بۆ چینەکانی سەرەوە، تێبینی ئەوەش کراوە هەرچەندە تەپوتۆزەکان زیاتر بەرزببنەوە زیاتر دەمێنێتەوە لەگەڵ زیاد بوونی کاریگەرییەکەی، نمونەمان بۆ ئەمە بورکانی پیناتۆبۆ (Pinatobo) یە کە لە ١٩٩١/٦/١٥ لە فلیپین ڕوویدا، لەو ناوچەیەدا بڕێکی زۆرلە مادە و گاز بەتایبەتی (دوانۆکسیدی کبریت) تا بەرزایی ٣٠کم بۆ ئاسمان بەرزبوویەوە، بۆیە هەر زوو پشتێنەی ناوخۆیی تێپەڕاند ولە جیهاندا بڵاوبوویەوە و بۆ چەند ساڵێك مایەوە، ئەمەش بووە هۆی کەمبوونی گازی ئۆزۆن بەرێژەی ٥-١٠٪ و دابەزینی پلەی گەرمی زەوی بەرێژەی٥,٠°پلەی سەدی هەتا چەند ساڵێك. بۆیە زاناکان بڵاوبوونەوەی تەپوتۆز لە هەوادا بە هۆکاری گۆڕانی ئاووهەوای زەوی دەزانن، لەسەر ئەم بنەمایە پلەی گەرمای زەوی کەم دەکات، ئەمەش پێچەوانەی ئاڕاستەی زیادبوونی پلەی گەرمای زەویە بەهۆی دیاردەی گەرم بوونەوە (الدفئیە). بڵاوبونەی تەپوتۆز لەهەوادا گرنگیەکی زۆری هەیە لە چالاکی کرداری چڕبوونەوە، چونکە دەبێتە ناوکێك کە دڵۆپە ئاو وکریستاڵە سەهۆڵی لەدەور چڕبێتەوە.

بەشەکان (چینەکانی) ی بەرگەهەوا :

لەسەربنەمای گۆڕانی پلەی گەرمی بە بەرزبوونەوە، بەرگەهەوا لە خوارەوە بۆ سەرەوە دابەش دەبێت بۆ ئەم بەشانەی خوارەوە: بڕوانە (وێنەی١-١) .

١- **ترۆپۆسفیرThe Troposphere :** چینی خوارەوەی بەرگەهەوا و گرنگترینیانە بۆ ژیانی مرۆڤ، لەسەر ڕووی زەویەوە درێژدەبێتەوە تا ترۆپۆپۆز(Tropopause) . پلەی گەرمی

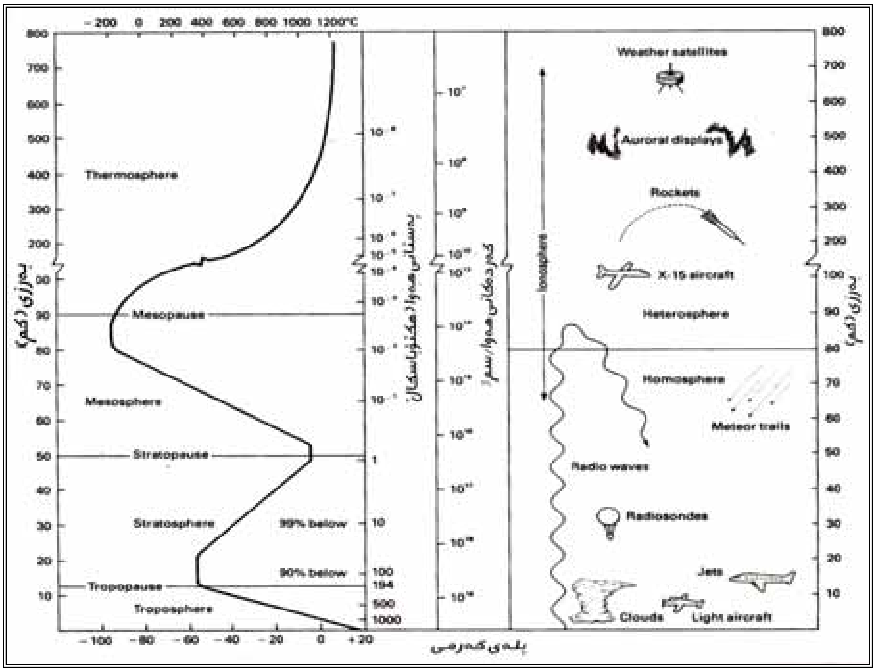
کەمترە لە ٥٠ °س. ئەستوری ترۆپۆسفیر جیاوازە بـە پێـی بـەرزایی ترۆپۆپـۆز کـە وەرزانـە و

بەپێی بازنەکانی پانی دەگۆڕێت، بەرزاییەکەی لە وەرزی هاوین زیاترە لەچاو وەرزی زسـتان. بەرزاییەکەی لەناوچە جەمسەرەکان لە نێوان ٥-٦ کم و لەناوچەکانی هێڵـی کەمـەرەیی لـە نێـوان (١٥- ١٦کـم) و تێکـڕای١٠کـم دەبێـت. ترۆپۆپـۆوز بـە نـەگۆڕی پلـەی گـەرمی دەناسرێتەوە، بەوەش کەهەردوو چینی ترۆپۆسفیر وستراتۆسفیر جیادەکاتەوە.

ترۆپۆسفیر هەموو چیاکان و٨٠٪ ی هەوای ناو بەرگەهەوا دەگرێتەوە، جا لەبەرئەوەی هەموو هەڵمی ئاو لەخۆ دەگرێت بۆیە گشت دیاردە ئاوییەکانی تیـا ڕوودەدات وەك بـاران و بەفر و تەرزە و تەم و مژ و زوقم و شەونم.

شێوەی (١-١) بەشەکانی بەرگەهەوا بەپێی پلەی گەرما بە بەرزبوونەوە, وە هەندێك دیاردەی زەپۆشی کەلە بەرزایی جیاوازدا دەبینرێت (Eagleman1985).

لە ترۆپۆسفیردا پلەی گەرما بە تێکڕای ٦,٥°س/کم کەم دەکات، بەو مانایەی کە پلەی گەرمی هەوا کەم دەکات بە دوورکەوتنەوە لە سەرچاوەی گەرم بوونەکە کە ڕووی



زەویە، ئەمەش ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە تیشکی خۆر ڕۆڵێکی گەورەی نیە لە گەرم بوونی زەوی. هەروەها ترۆپۆسفیر بە ناوەندێکی ڕوون دادەنرێت و ڕێگا دەدات بە تێپەڕبوونی تیشکی خۆر و زەویش هەڵیدەمژێ و گەرم دەبێت. ئەمەش دەبێتە هۆی گەرم بوونی ئەو هەوایەی کە بەرووی زەویەوە نوساوە، پاشان بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە و چینێکی سارد جێگای دەگرێتەوە و ئەویش گەرم دەبێت، بۆیە پلەی گەرمی هەوای ژێرەوە بە بەرزی

دەمێنێتەوە لە چاو هەوای سەرەوەدا. پێچەوانەی ئەمەش ڕوودەدات کاتێك کە ڕووی زەوی ساردبێت (داپۆشرا بێت بە بەفر) یان لەشەودا کە هەوای نوساو بە ڕووی زەویەوە سارد تر دەبێت لەو هەوایەی لە سەرەوەیەتی.

٢- **ستراتۆسفیر The Stratosphere**: چینی ستراتۆسفیر درێژ دەبێتەوە لەنێوان چینی ترۆپۆپۆز و ستراتۆپۆز(Stratopause) لە بەرزایی٥٠کم دا، هەروەها بە چینی ئۆزۆنیش دەناسرێت، چونکە لە ٩٠٪ ی گازی ئۆزۆن لەم چینەی بەرگەهەوادایە و لە ٩٩,٩٪ ی هەواش لە خوارەوەی ئەم چینەدایە. پلەی گەرمی هەوا لە ستراتۆسفیردا زیاد دەکات هەتا دەگاتە نزیکەی (سفر°) سەدی لەستراتۆپۆز دا، بەرزبونەوەی پلەی گەرمیش لە ستراتۆپۆزدا هۆکارەکەی گازی ئۆزۆنە کە هەڵدەستێ بە هەڵمژینی هەریەك لە تیشکی سەرو وەنەوشەیی و تیشکی شەپۆل درێژی دەرچوو لە ڕووی زەویەوە.

٣- **چینی میسۆسفیر The Mesosphere**: میسۆسفیر لەستراتۆپۆز (٥٠کم) ەوە هەتا میسۆپۆز Mesopause (٨٠ کم) درێژ دەبێتەوە. لەم چینەدا پلەی گەرمی دادەبەزێت و دەگاتە(-٩٠°) سەدی، ئەم چینە ساردترین چینی بەرگەهەوای زەویە.

٤- **چینی ثیرمۆسفیر The Thermosphere**: لە میسۆپۆز (٨٠کم) ە وە درێژدەبێتەوە هەتا نزیکەی (٢٠٠کم) و پلەی گەرمی تیا بەرزدەبێتەوە هەتا دەگاتە زیاترلە (١٠٠٠°) سەدی بەهۆی هەڵمژینی بەشێکی زۆری تیشکی خۆر لە لایەن گەردەکانی ئۆکسجین و نایترۆجینەوە. لەم چینەدا گازەکان لە شێوەی چین لەسەر چین هەن. گازی قورس لەژێرەوەی گازی سووکدایە. بەڵام لەسێ چینەکەی یەکەمدا گازەکان لەسەر شێوەی تێکەڵەدا هەن کە ئاوێتەیەکی کیمیایی هاوشێوەن.

ئەم چینە بە چینی ئایۆنۆسفیر (Ionosphere) یش ناسراوە. چونکە هەوایەك لەخۆ دەگرێت کە تایبەتمەندی ئایۆنیی هەیە و خاسیەتی هەڵگەڕانەوەی شەپۆلە بێ تەلەکانی وەك شەپۆلی ڕادیۆی تێدایە.

٥- **چینی ئیکسۆسفیر** **The Exosphere** : چینێکە بەرگەهەوای زەوی لە ئاسمانی دەرەوە(بۆشایی ئاسمان) جیادەکاتەوە. لەم چینەدا گەردەکانی هەوا زیاتر مەیلیان بە بەرزبونەوە بۆ بەرزایی زیاتر لە (٥٠٠-٦٠٠) کم هەیە، ئەویش بۆ هەڵهاتن و ڕۆیشتن بۆ ئاسمانی دەرەوە، چونکە کاریگەری هێزی ڕاکێشانی زەوی لاواز دەبێت و هێزی فرێدانی ناوەند کە لە ئەنجامی سوڕانەوەی زەوی بەدەوری تەوەرەکەیدادروست دەبێت سەردەکەوێت بەسەریدا. ئەم چینەپێکهاتوە لەگازی هایدرۆجین و هیلیۆم.

بەشی دووەم

ووزە و تیشکدانەوە

﴿وسَخّرَ لكم الشمسَ والقمر دائبين وسخرَ لكم الليل والنهار﴾

ابراهيم: ٣٣

(خوا ئەو زاتەیە کە رامی هێناوە بۆتان خۆر و مانگ بە هەمیشەیی و شەو و ڕۆژیشی بۆ رام هێناون)

هەموو (٩٩,٩٨٪) ی ئەو وزەیەی کە دەگاتە ڕووی زەوی لە خۆرەوە دێت. دوای تێپەربوونی بە بەرگەهەوا دا و تووش بوونی بەهەرسێ کرداری هەڵمژین و هەڵگەڕانەوە و بڵاوبوونەوە. هەموو ئەو پرۆسە زەپۆشی یانەی کەلە بەرگەهەوا و سەر زەویدا ڕوودەدەن وزەکەیان لە وزەی زۆر بەرزی خۆر وەردەگرن. لە ئەنجامی جیاوازی بڕی وزەی بەدەستهاتوو لەسەر ڕووی زەوی دەبێتە هۆی بڵاوبوونەوەی لەناوچەیەکەوە بۆ ناوچەیەکی تر لەسەر ڕووی زەوی و بەرگەهەواشدا.

ڕێگاکانی گواستنەوەی ووزە:

١- **گەیاندن (گواستنەوە)** Conduction: کردارێکە کە لەمیانەیدا وزە دەگوێزرێتەوە لەڕێگەی گەردەکانی مادە ڕەقەکان یان مادە نوساوەکان پێوەی کەبەشێوەیەك گەردەکانیان پێکەوە لکاو بن. کانزاکان لە مادە باشەکانن بۆ گەیاندنی وزە، بەلاّم شلەمەنیەکان وەك ئاو و هەوا لە مادە تاڕادەیەك لاواز یان خراپەکانن لەگەیاندندا. وە کرداری گواستنەوەی وزە بە گەیاندن پرۆسەیەکی زۆر هێواشە، بۆیە ڕۆڵەکەیشی ساکارە لەگواستنەوەی وزە لە هەوادا، بەلاّم زۆر گرنگە بۆ گواستنەوەی وزە ڕاستەوخۆ لەنێوان ڕووی زەوی و هەواکەی کە پێوەی نوساوە. ئەو هەوایەی کە نوساوە بە ڕووی زەویەوە بە گەیاندن گەرم دەبێت، هەروەها وزە بەهۆی گەیاندنەوە لەخاکدا بەرەو خوارەوە دەگوێزرێتەوە، بەتایبەتی دوای ئەوەی ڕووی زەوی لە ڕۆژدا گەرم دادێت.

٢- **هەڵگرتن (گواستنەوە)**: هەڵگرتن Convection پرۆسەی گواستنەوەی وزەیە لەڕێگەی ناوەندێکەوە کە ڕێگادەدات بە ئازادی جوڵەی گەردەکانی ناوییەوە، ئەمەش وەك گواستنەوەی وزە بەهۆی شلەمەنی یەوە وەك ئاو و هەوا. وزە بە هەڵگرتن دەگوازرێتەوە لە ڕێگەی گواستنەوەی کۆمەڵێك گەردە لەشوێنێك بۆ شوێنێکی تر. کرداری هەڵگرتنیش کە وزە دەگوازێتەوە لەشوێنێك بۆ شوێنێکی تری شلەمەنیەکان کاتێك گەشە دەکات کە

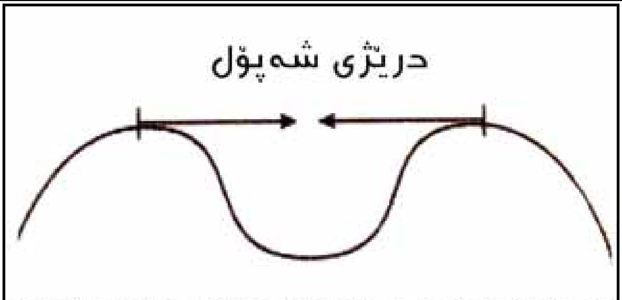
گەردەکانی ئەو ناوەندە گەرمتر بن لە ژینگەی دەوروبەریان، بۆیە چڕییان لە دەوروبەریان کەمتر دەبێت و بەرز دەبێتەوە بۆسەرەوە، بەلاّم گەردە ساردو چڕی زۆرەکە بەرەو خواردادەکەوێت وجوڵەی وزە دروست دەبێت لەبەشە گەرمەکەوە بەرەو ساردەکە. کاتێکیش ڕووی زەوی بەکاری وزەی خۆر گەرم دەبێت ئەو هەوایەی کە پێیەوە نوساوە گەرم دەبێت وبەرزدەبێتەوە بۆ سەرەوە و هەوای سارد شوێنی دەگرێتەوە. بەم جۆرە بەکاری جوڵە وزە لە ئاو وهەوا دا دەگوازرێتەوە.

٣- **تیشکدانەوە** Radiation: تێبینی ئەوەمان کرد کە گواستنەوەی وزە بەهەردوو کاری گەیاندن و هەڵگرتن پێویستی بە ناوەندێك یان گەیەنەرێك هەیە، بەلاّم گواستنەوەی وزە بە تیشکدانەوە لەبۆشاییشدا ڕوودەدات. ئەگەر وزە بەهۆی تیشکدانەوە وە گواسترایەوە لەڕێگەی ناوەندێکی ڕوونی وەك ئاو و هەوا، ئەوا ئەو ناوەندە گەرم نابێت، بەڵکو کاردەکاتە سەر بڕی ئەو وزەیەی دەگوازرێتەوە، وزەش لەخۆرەوە بەتیشکدانەوە دەگوازرێتەوە بۆ زەوی لەمیانەی بەرگەهەواوە و زەویش بەشێك لە وزەکەی بەهەمان ڕێگە لەدەست دەدات.

وزە بەتیشکدانەوە دەگوازرێتەوە لەهەموو ئەو تەنانەی کە پلەی گەرمییان لە سفری ڕەها (-٢٧٣°س) زیاترە. ئەمەش هەموو ئەو شتانە دەگرێتەوە کە لە سیستەمی زەویدا هەن. مادەکانیش ئەو وزەیە وەردەگرتن لەمیانەی هەڵمژینی تیشکەکەوە. ئەو تەنەی پلەی گەرمییەکەی هاوشێوەی پلەی گەرمی ژینگەکەی دەوروبەریەتی ئەوا وزە بەهەمان تێکڕا وەردەگرێت و ونی دەکات. ئەو تەنەی کە پلەی گەرمیەکەی زیاترە لە ژینگەی دەوروبەری ئەوا وزە لەدەست دەدات زیاتر لەوەی وەری دەگرێت. پێچەوانەکەشی ڕاستە، ئەو تەنەی کە پلەی گەرمییەکەی کەمتر بێت لە ژینگەکەی دەوروبەری وزە وەردەگرێت زیاتر لەوەی کەلەدەستی دەدات.

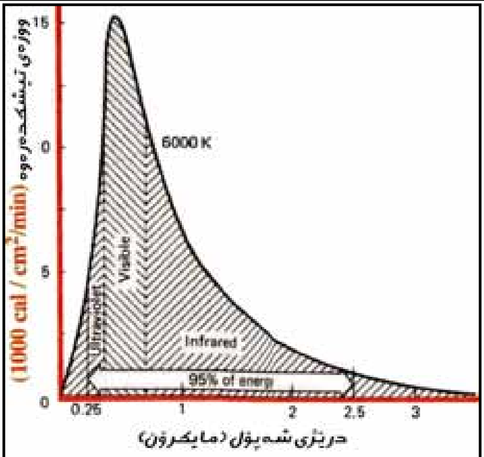
بەپێی یاسای ستیڤن بۆڵتزمان، توندی و چڕی تیشکدانەوەی هەر تەنێك پشت بەپلەی گەرماکەی دەبەستێت. بەوپێیەی کە چڕی و توندی تیشکدانەوە زیاد دەکات بە بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی تەنەکە (پاشکۆی ١-٢). تەنی گەرمتر تیشکدانەوەی زیاترە لەتەنێکی سارد. بۆیە تیشکی خۆر توندتر و چڕترە لەتیشکدانەوەی زەوی، چونکە پلەی گەرمی خۆر (نزیکەی ٦٠٠٠ کێلڤن) زیاترە لە پلەی گەرمی زەوی (٢٨٨کێلڤن).

تیشك بەخێرایی ڕووناکی (٣٠٠٠٠٠ کم/چ) و لەسەر شێوەی شەپۆلی درێژی جیاواز دەگوازرێتەوە. درێژی شەپۆل (length wave) یش ماوەی نێوان لوتکەی دوو شەپۆلی دوابەدوای یەکن (شێوەی٢- ١). درێژی شەپۆل کەم دەکات بەبەرزبوونەوەی پلەی گەرمی ڕەهای تەنەکە (پاشکۆی١- ٣). درێژی شەپۆلی تیشکێکی دەرچوو لەتەنێکی فێنك یان گەرمەوە کورتترە لەو شەپۆلە دەرچووە لەتەنێکی ساردەوە. جا تیشکی خۆر چڕی توندە وشەپۆلەکانی کورت (short wave) ن بەهۆی بەرزی پلەی گەرمیەکەی، بەلاَم ئەو



وێنەی (٢-١) درێژی شەپۆل، دووری نێوان لوتکەی دوو شەپۆلی یەک لەدوای یەک.

تیشکەی لە زەویەوەدەردەچێت چرییەکەی کەمترە و شەپۆل درێژە(long wave) بەهۆی نزمی پلەی گەرماکەی بەبەراورد لەگەڵ پلەی گەرمای خۆر. وێنەی (٢-٢) یش ئەوە ڕوون دەکاتەوەکەنزیکەی ٩٥٪ ی تیشك لەخۆر بە شەپۆلێك دەردەچێت کەدرێژییەکەیان لەنێوان (٠,٢٥-٢,٥) مایکرۆنە (مەترێك یەکسانە بەیەك ملیۆن مایکرۆن).



وێنەی (١-٣) تیشكی خۆر بە پێی درێژی شەپۆلیان
لە EAGLEMAN 1985

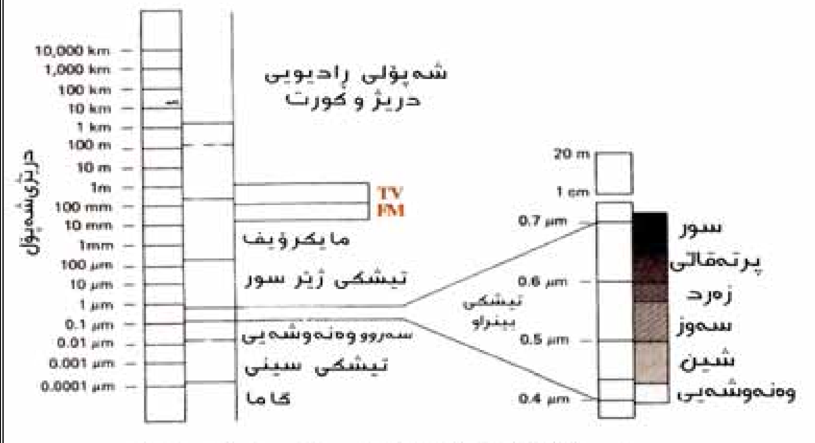
بـە پێـی یاسـای ویـن (wines law) (پاشكۆی ١-٣) دەبینین زۆربـەی وزەی خـۆر بـــە شـــەپۆلێك دەگوازرێتـــەوە كـــە درێژیەكەی٠,٥ مایكرۆنـە، بۆیـە تیـشكی خۆر ناسـراوە بـە تیـشكی شـەپۆل كـورت. بـــەڵام زۆربـــەی وزەی زەوی بەشـــەپۆلێك دەگوازرێتـــەوە كـــە درێژییەكـــەیان١٠ مایكرۆنە، بۆیە ناسراوە بە تیشكی شەپۆل درێـژ. لەمەشـەوە دەبیـنین ئـەو شـەپۆلە تیـــشكەی كـــە لەزەویـــەوە دەردەچـــێت درێژییان بیست جار زیاترە لەو شەپۆلانەی لەخۆرەوە دەردەچن.

تیشكدانەوەی خۆری Solar Radiation :

خۆر سەرچاوەی سەرەكی وزەی بەكارهێنراوە لەسەر رووی زەوی, ئەمـەش جوڵێنـەری هەموو كردارە سروشتییەكانی بەرگەهەوایە و تەحەكومیش بـە ئاووهـەوا و ژیانـەوە دەكـات لەسەر زەوی. تیـشكی خـۆر بەچڕییەكی زۆر بـەرز لـەخۆرەوە دەردەچـێت و لەسـەر شـێوەی تیـشكی كارۆموگناتیـسی(Electromagnetic Spectrum) كـە درێـژی شـەپۆلەكانیان زۆر كورتە وەك تیشكی گاما (Gamma rays) و تیـشكی سـینی (X- rays) بـۆ شـەپۆلی درێـژی ڕادیۆیی. لەخۆریشەوە وزەیەكی زەبەلاح دەردەچـێت كـە بـە (٥,٦ X ١٠^٢٧ كـالۆری/خولـەك) دەخەملێنرێت كە بەهەموو ئاڕاستەیەكدا تیشك دەداتەوە. بەڵام زەوی پێشوازی لە بەشێكی ساكار(كەم) ی ئەو وزە دەكات، كە كەمترە لە نیوبەش لەهەر بلیۆن بەشێك.تیشكی خـۆریش لەماوەی ٨,٣ خولەك دەگاتە سەر زەوی پاش ئەوەی ماوەی١٥٠ ملیۆن كیلۆمەتر دەبڕێت.

تیشکی خۆر بەپێی درێژی شەپۆلیان دەکرێن بەسێ بەشەوە: وێنەی (٢-٣).

١- **تیشکی سەروو وەنەوشەیی** Ultraviolet Radiation**:** تیشکێکی شەپۆل کورتە، درێژی شەپۆلیان لە ٠,٤مایکرۆن کەمترە، لە نموونەشیان تیشکی گاما و تیشکی سینی یە. تیشکی سەروو وەنەوشەیی نزیکەی ٩٪ ی کۆی تیشکی خۆری گەیشتوو بە ڕووی بەرگەهەوا پێکدەهێنێ. گازی ئۆزۆن لە چینی ستراتۆسفیردا کار لەسەر هەڵمژینی بەشێکی زۆری ئەم تیشکە کوشندەیە دەکات، بۆیە هیچی لێ دەرناچێ بۆ زەوی تەنها بەشێکی



وێنەی (٢-٣) جۆرەکانی تیشکە بە پێی درێژی شەپۆلیان لە (EAGLEMAN 1985)

زۆر کەمی نەبێ. بەڵام لەگەڵ کەمیەکەیدا زیان بە مرۆڤ دەگەیەنێ، ئەگەر هاتوو بۆ ماوەیەکی کاتی زۆر بەر مرۆڤ بکەوێت، بە تایبەتی کاتێك کە گۆشەی تیشکی خۆر بەرز و ستون بێت لە ناوەڕاستی ڕۆژدا، بەڵام ئەم تیشکە سوودمەندە بۆ مرۆڤ ئەگەر هاتوو مرۆڤ بۆ ماوەیەکی کورت و لە کاتی لاری خۆر لە بەیانیان و ئێواران ئەو تیشکەی بەرکەوێت.

۲- **تیشکی بینراو (ڕووناکی)** Visible Light: چاوی مرۆڤ توانای وەڵامدانەوە و وەرگرتنی ئەم جۆرە تیشکەی هەیە و ڕەنگەکانی شەبەنگی وەنەوشەیی و شین و سەوز و زەرد و پرتەقالی و سوری لێ جیادەکاتەوە. درێژی شەپۆلی تیشکی بینراو لە نێوان (۰,٤- ۰,۷) مایکرۆنە. هەموو ڕەنگەکان درێژی دیاریی کراوی خۆیانیان هەیە کە درێژترینیان شەپۆلەکانی ڕەنگی سور وکورتترینیان شەپۆلی ڕەنگی وەنەوشەییە (خشتەی۲- ۱)، ڕێگاکانی بلاوبونەوە و هەلمژین و تێکەڵ بوونیشیانە کە هەموو ئەو ڕەنگانە بەدیار دەخات کە مرۆڤ دەیانبینێت، تیشکی ڕووناکی ٤٥٪ ی کۆی تیشکی بینراو پێکدەهێنێت.

ڕەنگ	درێژی شەپۆل	ڕەنگ	درێژی شەپۆل
وەنەوشەیی	0.45 > بۆ 0.4	زەرد	0.6 > بۆ 0.55
شین	0.5 > بۆ 0.45	پرتەقالی	0.65 > بۆ 0.6
سەوز	0.55 > بۆ 0,5	سور	0.7 > بۆ 0.65

خشتەی (۲- ۱) تیشکی بینراو بەپێی درێژی شەپۆلیان (مایکرۆن)

۳- **تیشکی ژێر سوور(گەرمایی)** Infrared Radiation: تیشکێکی خۆرە و درێژی شەپۆلی لە نێوان (۰,۷- ٤) مایکرۆن دایە. نزیکەی ٤٦٪ ی کۆی تیشکی خۆر پێکدەهێنێ و بە تیشکی گەرمیش ناسراوە، چونکە دەبێتەهۆی بەرزبونەوەی پلەی گەرمای ئەو تەنانە لە کاتی هەلمژینیاندا.

بەلام ئەو بەشانەی تری تیشکی خۆر کە دەمێنێت، ئەوانەن کە لەشەپۆلی ٤ مایکرۆن درێژترن، ئەمانە پشتگوێ دەخرێن چونکە بەشێکی زۆر کەم لە کۆی تیشکی خۆر پێکدەهێنن و هەروەها بایەخیشی زۆر کەمە لە لێکۆڵینەوەی بابەتی ئاووهەوادا.

تیشكدانەوەی نەگۆڕی خۆر Solar Constant:

تیشكدانەوەی نەگۆڕی خۆر هێند (مقدار) ی وزەی ڕۆیشتووە لەماوەیەكی دیاری كراودا بەشێوەیەكی ستوونی كەوتبێتە سەر یەكەیەكی ڕووبەر لە ڕووی دەرەوەی بەرگەهەوای زەوی لەبەهایەكی ماوە مامناوەند لەنێوان زەوی و خۆردا. ئەم بڕەش بە نزیكەی (٢كالۆری/ سم^{٢}/ خولەك یان ١٣٧٠ وات/م^{٢}) دەخەملێنرێت، ئەم بڕەش تەواو جێگیر نیە، بەڵكو لەدەوری ئەو بڕە ناوبراوە كەم كەم دەگۆڕێت.

كارلێكی نێوان تیشكدانەوەی خۆر و بەرگەهەوا:

تیشكی خۆر كەلەخۆرەوە دەردەچێت هەتا نەگاتە دووری١٥٠كم لە ڕووی زەوییەوە هیچ بەشێكی لەدەست نادات، دوای ئەوە كاریگەری بەرگەهەوا لەسەر تیشكی خۆر دەست پێدەكات. تیشكی خۆریش نزیكەی نیوەی وزەكەی لەدەست ئەدات پێش ئەوەی بگاتە سەر ڕووی زەوی، ئەمەش لەبەر تووش بوونی بەكردارەكانی هەڵمژین و بلاوبوونەوە و هەڵگەڕانەوە بەكاری گازەكان وخلتە وهەوری ناو بەرگەهەواوە.

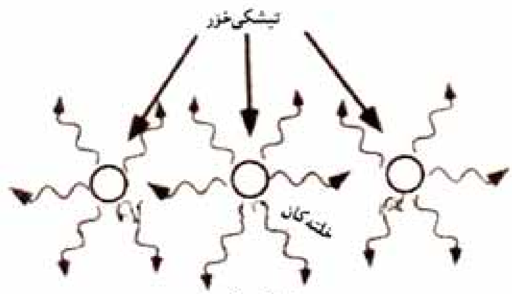
هەڵمژین: Absorption

كرداری گواستنەوەی ووزەیە لە تیشكی كارۆموگناتیسیەوە بۆ وزەی گەرمی لە گازەكان یان ئەو شلانەی پیایاندا تێدەپەڕن. تیشكدانەوە لە بۆشایدا دەگوازرێتەوە، بەلاّم ئەگەرهاتوو لە هەوا و شلەمەنیدا گوازرایەوە ئەو كاتە بەشێك لە وزەكەی لەدەست دەدات. گاز و هەورو تەپوتۆز هەڵدەستیّ بە هەڵمژینی بەشێك لە تیشكی خۆر كە نزیكە ١٢٪ ی كۆی تیشكی خۆر دەبێت، بەهای ئەم بڕەش زیاد و كەم دەبێت بەپێی پاكی زەپۆش و بڕی هەور. گازی ئۆزۆنی ناو ستراتۆسفیریش زۆربەی تیشكی سەروو وەنەوشەیی هەڵدەمژێت، بەلاّم ئۆكسجین و دوانۆكسیدی كاربۆن و هەڵمی ئاو بەشێك لە تیشكی ژێر سوور پێش

گەیشتنی بـە ڕووی زەوی هەڵدەمـژن. تیـشکی خـۆری مـژراو یارمـەتیـدەرە لـە گـەرمبوونی بەرگەهەوا و هەڵیشدەستێ بە تیشکدانەوە.

بڵاوبوونەوە Scattering

تیشکی ڕۆژ دووچاری کرداری بڵاوبوونەوە و بڵاوەپێکردن دەبێت لە کـاتی تێپـەربوونی بە بەرگەهـەوا دا بـەهۆی هـەوا و تـەپوتۆزەوە کەدەبێتـە هـۆی درێژبوونـەوەی ڕێڕەوەکـەی و دووچاری وونبونی زیاتری دەکات بەهۆی کرداری هەڵگەڕانەوە و هەڵمژین. کۆمـەڵێ گـاز و مادە لە بەرگەهەوادا توانای بڵاوەپێکـردن (پـەرت کردنـەوە) ی تیـشکی ڕۆژییـان بەهـەموو ئاڕاستەکاندا هەیە (شێوەی٢-٤). بڵاوبوونەوەی تیشکی ڕۆژ پەیوەندیـەکی پێـچەوانەی هەیـە لەگەڵ درێژی شەپۆلی تیشکدا، تیشکی شین (شەپۆلێکی تاڕادەیەك کورتـە) بڵاوبوونەوەکـەی ١٠جـار لـە تیـشکی سـور زیـاترە. بـۆ نموونـە گازەکـانی هـەوا وەك ئۆکـسجین و نـایترۆجین قەبارەیان بچووکە و چالاکن لە پـەرت کردنـی تیـشکی خـۆری شـەپۆل کـورت (بـە تایبـەتی تیشکی ڕەنگ شین و وەنەوشەیی).



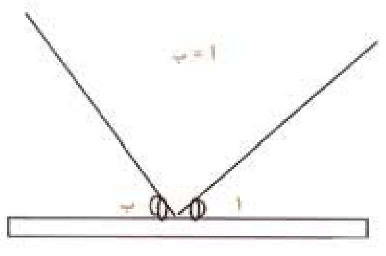
وێنەی (٢-٤) بڵاوبوونەوەی تیشک لە ناو خلتە و تۆزی زەپۆشدا

بڵاوبوونـــەوە وشـــکانەوەی تیشکی خـۆر لـەنێو پێکهاتـەکانی هەوا (گازەکان و ئاوو تـەپوتۆز) دا بەرپرســن لــە دیــاردە زەپۆشــییە بینراوەکان وەك (شفق) خۆرهـەڵاتن و(غــسق) خۆرئــاوابوون و شــینایی ئاسمـــــان و پەلکەزێرینـــــــە. بڵاوبوونەوەی زۆری تیشکی شین لە ڕۆژدا شینایی ئاسمان لـە ڕۆژە سـامالّەکاندا دەردەخـات، ئاسمانیش لەکاتی خۆرئاوابووندا بەڕەنگی سوور دەردەکەوێت بەهۆی درێژی ئەو ماوەیەی کـە

تیشکەکە دەبیڕێت و دەبێتەهۆی بڵاوبوونەوەی تیشکە شینەکە و تیشکە سوورەکە کەکەم بڵاودەبێتەوە دەمێنێتەوە. هەروەها کاتێك هەور بێت ئاسمان بە ڕەنگی سپی دەردەکەوێت، چونکە هەموو تیشکە بینراوەکان بە هاوسەنگی دووچاری بڵاوبوونەوە دەبن بەهۆی دڵۆپە ئاوی ناو هەورەکان بە تایبەتی دڵۆپەی بچووك (تیرەی ٢٠مایکرۆن)، بەڵام هەوری ئەستوور ڕەنگ تێرە، چونکە ڕێگانادات بەتێپەڕبوونی تیشك بەناویدا.

نزیکەی**١٢**٪ ی تیشکی خۆر دووچاری بڵاوبوونەوە دەبێت و زۆربەیان بەرەو بۆشایی ئاسمان (فضاء) دەچن، نزیکەی **٢٣**٪ ی ئەو تیشکە بڵاوبوەوە بەرەو زەوی دێن و دەناسرێن بە تیشکی بڵاوەبوو (Diffuse Radiation)، ئەوەی دەمێنێتەوە بریتیە لەو تیشکە ڕاستەوخۆیەی کە لە خۆرەوە دەگاتە زەوی، تیشکی بڵاوبوەوە سوودی بۆ بینین هەیە بە تایبەتی لەناو ماڵ و باڵەخانەکاندا.

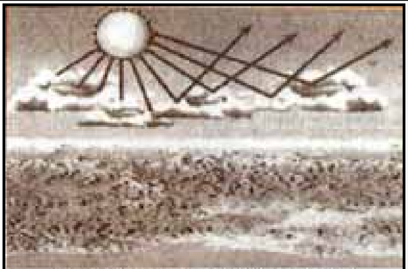
هەڵگەڕانەوەی زەپۆشی (بەرگەهەوایی) Atmospheric Reflection **:**



وێنەی (٢-٥) هەڵگەڕانەوەی تیشک بە گۆشەیەکی یەکسان لەگەڵ گۆشەی بەرکەوتن

هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە (ئەلبیدۆ) Albedo: بریتیە لە ڕێژەی تیشکی خۆری شەپۆل کورتی هەڵگەڕاوە بۆ بۆشایی ئاسمان لە کۆی تیشکی گەیشتوو بە سەررووی زەوی. هەڵگەڕانەوە لە بڵاوبوونەوە لەوەدا جیاوازە کە هەڵگەڕانەوەی تیشك تەنها بە یەك ئاڕاستەیە. (وێنەی٢-٥) ئەوە روون دەکاتەوە کە هەڵگەڕانەوە لە ڕوویەکدا ڕوودەدات کاتێك کە گۆشەی بەرکەوتنی تیشك یەکسان بێت بە گۆشەی گەڕانەوەی ئەو تیشکە لەسەر هەمان ڕوو.

بەشێك لەتیشکی خۆر لە بەرگەهەوادا و بە تایبەت لە هەوردا تووشی هەڵگەڕانەوە دەبێت (٢- ٦). هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوەش لە هەورەکاندا بە پێی جۆر و بەرزی و ئەستووری هەورەکە دەگۆڕێت. هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە گەواڵەهەوردا نزیکەی ٨٥٪ دەبێت و


وێنەی (٢-٦) هەڵگەڕانەوەی تیشکی خۆر لە هەوردا

نزیکەی٣٥٪ ە لە کەشەهەوردا. وە ناوەندی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە هەوردا ٥٠٪ دەبێت. بەکورتی نزیکەی٢٠٪ ی کۆی تیشکی خۆر هەڵدەگەڕێتەوە و لەبەرگەهەواوە دەگەڕێتەوە بۆ بۆشایی ئاسمان و سوودی لێوەرناگیرێت بۆ گەرم بوونی زەوی یان هەوا.

کارلێکی تیشکی خۆر لەگەڵ ڕووی زەوی:

نزیکەی نیوەی تیشکی خۆری شەپۆل کورت بە بەرگەهەوادا تێدەپەرێت و دەگاتە سەر ڕووی زەوی، کە بە خۆدانەبەرخۆر (بڕی تیشکی خۆری گەیشتوو بەسەر ڕووی زەوی) (Insolation) دەناسرێت، یانی هێندی ئەو تیشکەی خۆرە کە دەکەوێتە سەر ڕووی زەوی. بڕی تیشکی خۆریش بەهۆی ئامێری پیرانۆمیتەر(Pyranometer) ەوە دەپێورێت، ئەم ئامێرە هەموو ئەو تیشکە هاتووانە تۆمار دەکات کە لە خۆر و ئاسمانەوە دێن یان دەناسرێت بە تێکڕای تیشکی خۆر (الکلیە) .(شێوەی ٢-٧- ا). کاتێکیش بەر ڕووی زەوی دەکەوێت هەندێکی دووچاری هەڵگەڕانەوە دەبێت وبەشەکەی تری دووچاری هەڵمژین، تیشکی خۆریش بەدوو شێوە دەگاتە سەر زەوی کەبریتین لە:

١- **تیشکی ڕاستەوخۆ:** تیشکێکی شەپۆل کورتە لە بەرگەهەواوە دەردەچێت و دەگاتە سەر ڕووی زەوی بەبێ کاریگەر بوون بە ناوەڕۆکی ناو بەرگەهەوا. بڕی تیشکی خۆری

ڕاستەوخۆش بە لێدەرکردنی تیشکی خۆری بلاّوبوەوە لەتێکڕای تیشکی خۆردەستمان دەکەوێت.

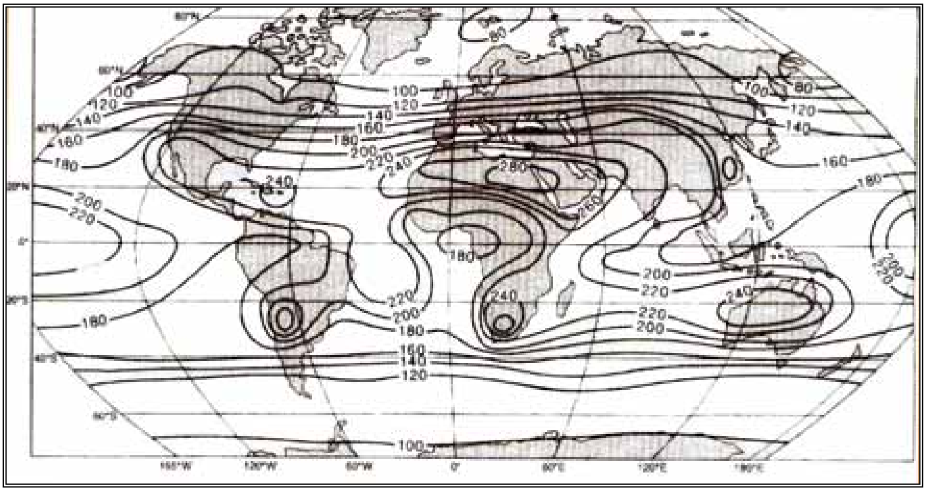
٢- **تیشکی بلاّوبوەوە:** تەنها بریتیە لە تیشکی هاتوو لە ئاسمانەوە کەدووچاری بلاّوبوونەوە و شکانەوە دێت لە کاتی تێپەربوونی بە بەرگەهەوادا. تیشکی بلاّوبوەوە بە ڕێگەی لە سێبەردا دانانی ئامێری بیرانۆمیتەر دەپێورێت کە بەبازنەیەکی سێبەر دەوری دەگیرێت (Shade Ring) کە ڕێگرە لە گەیشتنی تیشکی خۆر بە شێوەیەکی ڕاستەوخۆ بۆ ناو ئامێرەکە.(شێوەی٢- ٧- ب).

دابەش بوونی تیشکی خۆر:

دابەشبوونی تیشکی خۆر لەسەر رووی زەوی لەناوچەیەك بۆ ناوچەیەکی تر جیاوازە، شێوەی (٢-٨) دابەشبوونی تیشکی خۆر نیشان دەدات لەسەر رووی زەوی، تێبینی بوونی بڕێکی زۆر گەورە لەتیشکی خۆر لەناوچە بیابانەکاندا وکەمترین بڕیش لە ناوچە جەمسەرییەکاندا دەکەین. هەورەکانیش کاریگەری گەورەیان هەیە لەسەر ئەو تیشکەی کە دەگاتە سەر ڕووی زەوی، ئەمەش دەکاتە (سفر) کاتێك ئاسمان داپۆشرابێ بە هەور و٨٠٪ کاتێك ئاسمان ساماڵ بێت. بڕی خۆری گەیشتوو بۆسەر رووی زەوی لەسەرئەم هۆکارانە دەوەستێت:



وێنەی (2-7) ئامێری پیرانۆمیتەر (أ) وە پیرانۆمیتەری لە سێبەرا دانراو (ب) لە (Rosenberg et al.1983)



وێنەی (٢-٨) دابەشبوونی تیشکی خۆر لەسەر ڕووی زەوی. لە (Barry & Chorley 1998)

١- هۆکاری گەردوونی: هۆکاری گەردوونی خۆی لە جوڵەی زەویدا دەنوێنێ، بەوپێیەی زەوی بە دەوری خۆردا لەڕۆژئاواوە بەرەو ڕۆژهەڵات یەك خولی تەواو لەماوەی ساڵێکدا بەشێوەیەکی نیمچەبازنەیی دەسورێتەوە Eclliptical Orbit(وێنەی ٢- ٩)، بۆیە گۆڕان بەسەر تێکڕای ماوەی نێوان زەوی و خۆردا دێت کە (١٥٠ ملیۆن کیلۆمەترە)، کورتترین ماوەی نێوانیان (١٤٧,١ ملیۆن کم) و دوورترین ماوەش (١٥٢,١) ملیۆن کیلۆمەتر، بۆیە خۆر لە ڕۆژی٣ی کانوونی دووەم لە{(حضیض) هەرە نزمperihelion } لەنزیکترین خاڵدایە، بەڵام رۆژی٤ ی تەموز لە{ (الاوج) هەرە بەرز aphelion}[1] لەدوورترین خاڵدایە، ئەم جیاوازیە لە ماوەی نێوان زەوی و خۆر کاریگەری لەسەر بڕی تیشکی گەیشتوو بۆ سەر زەوی هەیە بە

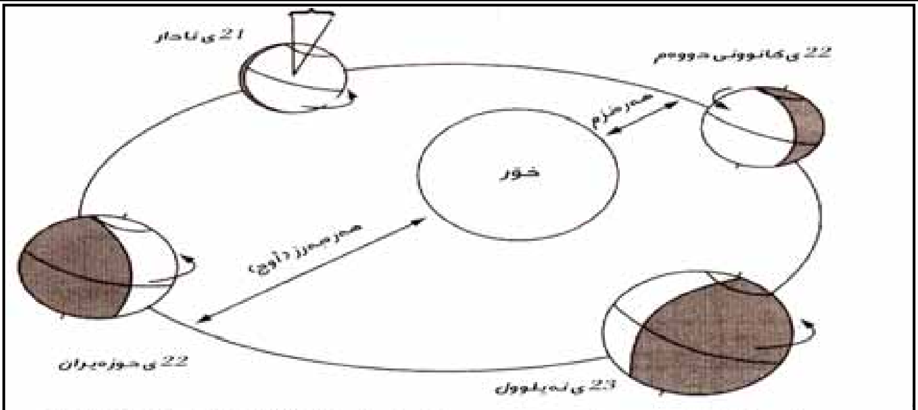
---

[1] ئەو هێڵەی کە هەردوو خاڵی (پیری هیلیۆن و ئەفیلیۆن) بەیەك دەگەیەنێت پێی دەوترێت (Absiden Line) د. ئازاد نقشبندی, جوگرافیای ئاووهەوا. بەرگی یەکەم, ٢٠٠٧.

نزیکەی ٧٪. لە کانوونی دووەمدا تیشك زیاتر دەگاتە سەر ڕووی زەوی وەك لە تەمموز، بۆیە وەرزی زستان لەنیوە گۆی باکووری زەوی مام ناوەندە (فێنکە)، بەلاّم وەرزی هاوین لە نیوەگۆی باشوردا گەرمترە وەك لە هەمان وەرز لە نیوە گۆی باکوردا.(وێنەی ٢-٩)

زەوی لە کاتی سوڕی سالاّنەی بە دەوری خۆردا ڕۆژانە یەك جار بە دەوری خۆیدا دەسورێتەوە، تەوەری زەویش (EarthAxis) هێلێکی خەیاڵییە کە جەمسەری باکوور و باشوور بە یەك دەگەیەنێت و بە سەنتەری زەویشدا دەڕوات، تەوەری زەوی لەگەڵ هێڵی ستوون لەسەر خولگەی زەوی بەگۆشەی٢٣,٥°پلە لارە، بۆیە لاری تەوەرەی زەوی لەهەمان ئاڕاستەدا دەکەوێتە سێبەرەوەکاتی سووڕانەوەی بەدەوری خۆردا.

لە ئەنجامی سوڕانەوەی زەوی بە دەوری خۆردا، خۆر وا دەردەکەوێت کە لەنێوان



وێنەی (٢-٩) تەوەری زەوی بە دەوری خۆردا . لە Linacre & Geerts 1997

خولگەی قرژاڵ (٢٣,٥°باکور) و خولگەی کارژۆڵە (٢٣,٥°باشور) دا دەجولێ، خۆر لەساڵێکدا دوو جار لەسەر بازنەکانی پانی نێوان هەردوو خولگەی قرژاڵ (Tropic ofcancer) وخولگەی کارژۆڵە(Tropic of Capricom) ستوون دەبێت، ئەو بازنە پانیەش کە خۆر لەسەری ستون دەبیت بە بازنەی چەمانەوەی خۆر (Sun Declination) ناودەبرێت. خشتەی (٢-٢) مێژووی ستون بوونی خۆر نیشان دەدات لەسەر بازنە جیاوازەکانی پانی.

جیاوازی لە چەمانەوەی خۆریشدا دەبێتەهۆی جیاوازی وەرزی لە بڕی تیشکی گەیشتوو بۆ سەر ڕووی زەوی.

ڕۆژی ٢٢ی حوزەیران ڕۆژی کۆدێتا (وەرگەڕان) ی هاوینەیە (Summer Solstice) لەنیوە گۆی باکوری زەوی، لەم کاتەدا خۆر ستونە لەسەر خولگەی قرژاڵ و ڕۆژ درێژتردەبێت لە شەو، بازنەکانی جەمسەری باکوور(Arctic circle) (٦٦,٥°-٩٠°باکور) ٢٤ کاتژمێر ڕۆشنە، بەلاّم بازنەکانی جەمسەری باشور Antarctic circle (٦٦,٥°-٩٠° باشور) ٢٤کاتژمێر تاریکە، بۆیە لەم کاتانەدا نیوەی باکور بڕێکی زۆرتیشکی خۆر وەردەگرێ، هەتا بازنەکانی جەمسەری باکور لەناوچەی کەمەرەییش زیاتر تیشك وەردەگرێ.

بازنەی پانی	مێژوو	بازنەی پانی	مێژوو
٢٣,٥° ی باکور	٦/٢٢	٢٣,٥° ی باشور	١٢/٢٢
٢٠° ی باکور	٥/٢١ و ٧/٢٤	٢٠° ی باشور	١/٢١ و ١١/٢٢
١٥° ی باکور	٥/١ و ٨/١٢	١٥° ی باشور	٢/٩ و ١١/٣
١٠° ی باکور	٤/١٦ و ٨/٢٨	١٠° ی باشور	٢/٢٣ و ١٠/٢٠
٥° ی باکور	٤/٣ و ٩/١٠	٥° ی باشور	٣/٨ و ١٠/٦
سفر°	٣/٢١ و ٩/٢٢		

خشتەی(٢-٢) مێژووی ستون بوونی خۆر لەسەر بازنەکانی پانی نیشان دەدات

پێچەوانەی ئەمە ڕوودەدات لە کاتی ڕوودانی کۆدێتا (وەرگەڕان) ی زستانە (Winter Solstice). کاتێك خۆر ستونە لەسەر خولگەی کارژۆڵە لە ڕۆژی ٢٢ ی کانوونی دووەم. نیوەی باکور کەمترین بڕ لە تیشکی خۆری پێدەگات، بۆیە شەو درێژتر دەبێت لە ڕۆژ، وە

شەو و ڕۆژ لە هەردوو لەنگەرگرتنەکەدا یەکسان دەبن، لەنگەرگرتنی بەهار (Vernal equinox) لە ڕۆژی ۲۱ ی ئازار و لەنگەرگرتنی پایز(Autumnal equinox) لە ۲۳ی ئەیلول، لەم کاتانەدا تیشکی خۆر ستونە لەسەر هێڵی کەمەرەیی.

۲- **هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە** (Albedo): پێشتر هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوەمان ناساند و زانیمان کە ڕێژەی تیشکی شەپۆل کورتی هەڵگەڕاوەیە لە کۆی تیشکی خۆری گەیشتوو بۆ سەر تەنێك. کرداری هەڵگەڕانەوەی تیشکی خۆریش بەو پرۆسە گرنگانە هەژمار دەکریت کە کاریگەری لەسەر دابەشبوونی تیشکی خۆر و ئاووهەوای سەر ڕووی زەوی هەیە. بەشێك لە تیشکی خۆری گەیشتوو بەسەر ڕووی زەوی هەڵدەگەڕێتەوە و ئەوەی کە دەمێنێتەوە ڕووی زەوی هەڵیدەمژێ و پێی گەرم دەبێت. جیاوازی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوەش کاریگەری هەیە لەسەر جیاوازی پلەی گەرمای ناوچەیەك بۆ ناوچەیەکی تر. هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوەش دەگۆڕێت بە گۆڕانی سروشتی ڕووی زەوی لە ڕووی ڕەنگ و زبری و شێ و ڕووپۆشی ڕووەکی یەوە. (خشتەی ۲ -۳) .

تیشکدانەوە لە مادەی سپی و ڕەنگ کراوەدا زیاترە لە مادەی ڕەش و ڕەنگ تێر، ڕووە سپییەکان ۷۵٪ی تیشك پەرچ دەکەنەوە، ئەمەش نزیکەی دوو ئەوەندەی هەڵگەڕانەوەی تیشکە لە مادە رەنگ سور و سەوزەکان کە ۳۰٪ دەبێت و قیری ڕەنگ لێڵیش۸٪. هەروەها ڕووی زبریش ڕۆڵێکی گرنگی هەیە لەهاوکۆلگەی هەڵگەڕانەوەدا، هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوەلە مادە زبرەکاندا کەمدەکات و لە مادە لوسەکاندا زیاددەکات. کاغەزی ئەلەمنیۆمی لووس و ڕەنگ کراوە نزیکەی لە ۹۰٪ ی تیشکەکان پەرچ دەکاتەوە.

ڕوو (السطح)	هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە ٪	ڕوو (السطح)	هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە ٪
کاغەزی ئەلەمنیۆم	٩٠	بەفری تازە	٩٠
مادەی چەوری (دهان) سپی	٧٥	بەفری کۆن	٥٠
مادەی چەوری سەوز، سوور	٣٠	خاکی شێدار	١٠
ئۆتۆمبیلی سپی	٥٥	خاکی وشك و بیابانی	٤٠
ئۆتۆمبیلی ڕەش	١٠	دارستان	١٥
کەڵەکە هەور(الرکامیه)	٨٥	گژوگیا	٢٠
کەشە هەور(السمحاق)	٣٥	چیمەنتۆ	٢٥
خاکی ڕەنگ کراوە	٢٥	قیر	٨
لمی ڕەنگ کراوە	٤٠	ئاو	٨

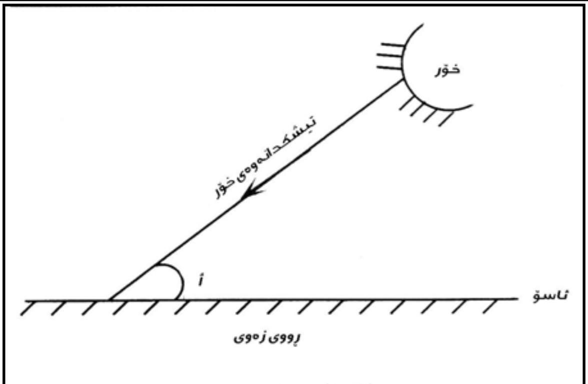
خشتەی (٢-٣) هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە مادە جیاوازەکاندا

ڕووپۆشی بەفرینی سپی وکەم زبر ئەگەر نوێ بوو ئەوا نزیکەی٩٠٪ ی تیشك دەگەڕێنێتەوە، بەڵام ئەگەر هاتووکۆن بوو ئەوا ڕێژەی گەڕانەوەکەی کەمدەکات بۆ٥٠٪ . بەرزبوونەوەی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوەی بەفرە کە کرداری هێواش توانەوەی بەفر ڕوون دەکاتەوە، بەفری نوێ بڕی١٠٪ ی تیشکی خۆری گەیشتوو بۆ کرداری توانەوە بەکاردەهێنێت، ئەم ڕێژەیە بەرز دەبێتەوە بۆ ٥٠٪ لە بەفری کۆندا. دەکرێت کرداری

توانەوەی بەفر خێرا بکرێت لە ڕێگەی زیاد کردنی مادە وەك (لم) کە بڕی تیشکی هەڵمژراو زیاد دەکات و هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە کەم دەکات.

زیادبوونی بڕی شێ لە مادەدا ئاسەواری نێگەتیڤی دەبێت لەسەر هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە. هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە ناوچەی ووشك و بیابانیدا نزیکەی٤٠٪ ە و دادەبەزێت بۆ١٠٪ لەخاکێکی شێداردا. وە هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە ڕووەکدا تاڕادەیەك کەمە، بەڵام لەڕووەکێکەوە بۆیەکێکی تردەگۆڕێت، درەختی دارستان نزیکەی١٥٪ وگژوگیا نزیکەی٢٠٪ ی تیشکی خۆر پەرچ دەکەنەوە.

لەوەی پێشەوە کە باسکرا گرنگی گۆڕانی سروشتی ڕووی زەوی ڕوون دەبێتەوە کە کاریگەری لەسەر ئاووهەوای زەوی هەیە لەمیانەی گۆڕانی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە وە. بڕینی گژوگیاو دارستانەکان و ڕووتکردنەوەی زەوی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە دەگۆڕێت و پاشانیش سەردەکێشێت بۆ گۆڕانی ئاووهەوا. هەروەها کەم بوون و زیادبوونی ڕووپۆشی بەفرین کاریگەری گەورەی لەسەر ئاووهەوای زەوی هەیە، بۆیە دەزگاکانی پاراستنی ژینگە و حکومەتەکان کار لەسەر نەهێشتنی دیاردەی بەبیابان بوون و نەهێشتنی بڕینی دارستانەکان دەکەن، چونکە ئەگەر ئەم دیاردەیە بەردەوام بێت ئاسەوارێکی خراپ لەسەر داهاتووی ژیانی مرۆڤ جێدەهێڵێ.



وێنەی (٣-١٠) گۆشەی بەرزی خۆر

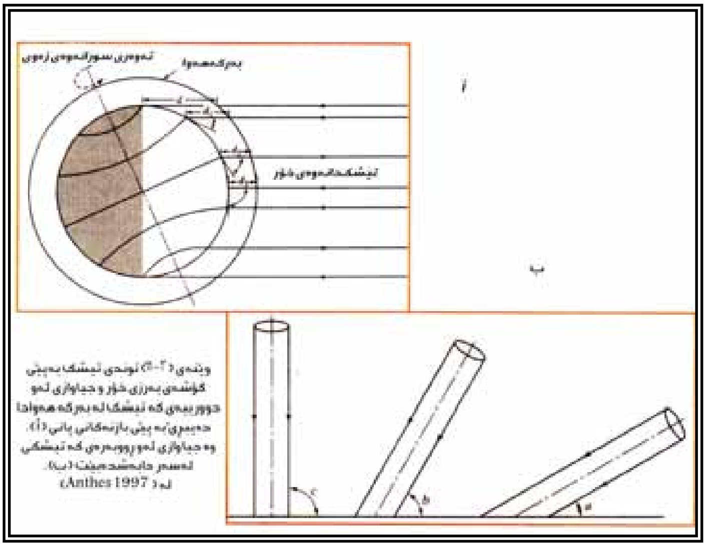
٣- گۆشـەی بـەرزی خـۆر Solar Elevation: گۆشەیەکی ترنجاوە (محصور) لە نێوان زەوی و خـۆر. یـان گۆشـەی بـەرزی خـۆرە لـە ئاســـۆ وە. (شــێوەی٢-١٠). گۆشـەی بـەرزی خـۆریش بـەپێ بازنـەکانی پـانی و مـاوەی ڕۆژ جیاواز دەبێت.(پاشکۆی ١-٤).

گۆشەی بەرزی خۆر کاریگەریەکی گـەورەی هەیـە لەسـەر هاوکۆلکـەی هەڵگەڕانـەوە. هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە کەمترین پلەیدا دەبێت کاتێـك خـۆر سـتون یـان نیمـچە سـتون دەبێت وەك ناوەراستی ڕۆژ(نیوەڕوان)، وە هاوکۆلکـەی هەڵگەرانـەوە لـە بـەرزترین ئاسـتیدا دەبێت کاتێك کە خۆر لارییەکەی زۆر دەبێت وەك خۆرهەڵاتن و خۆر ئاوابوون.

لە بەیانیاندا کاتێك خـۆر هەڵـدێ گۆشـەی بەرزییەکـەی کەمـە، بۆیـە بڕێکـی زۆر لـە تیـشکەکەی بـەهۆی کـرداری هەڵمـژین و بلاوبونـەوە و هەڵگەڕانـەوە وە لەدەسـتدەدات، وە ڕێژەی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە دەست بە کەم بوون دەکات لە کاتی بەرزبونەوەی خۆر هەتا دەگاتە کەمترین ئاستی لەنیوەڕواندا کاتێك تەنی خۆر لەناوەڕاستی ئاسمانـدا دەبێـت، پاشـان هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لەگەڵ لاربوونەوەی خۆردا نزم دەبێتەوە هەتا کاتی خۆرئاوابوونی.

کاریگــەری گۆشــەی بــەرزی خــۆریش بــەڕوونی دەردەکــەوێت لەســـەر هاوکۆلکــەی هەڵگەڕانەوە لەڕووپێوە ئاوییەکاندا (ڕووەلێکـچوەکان). ئـەویش بەبەرزبوونـەوەی لـە٤٪ ەوە کاتێك خۆرنزیکە لەستوونیەوە بۆ نزیکەی **٣٩**٪ کاتێك گۆشەی بەرزی خۆر نزیکەی١٥° پلـە بێت.

گۆشەی بەرزی خۆر کەم دەکات بەپێی بازنەکانی پانی لە ناوچەی کەمەرەییەوە بە ئاڕاستەی ناوچە جەمسەرەکان. بۆیە بڕی تیشکی خۆریش بە هەمان ئاڕاستە کەم دەکات (شێوەی٢- ١١). جا ناوچەی کەمەرەیی و خولگەیی کە خۆر تیایاندا نزیکە لە ستوونیەوە بڕێکی زۆر لە تیشك وەردەگرن بە بەراورد لەگەڵ ناوچەکانی پشتێنەی ناوەراست و ژوروو کە گۆشەی بەرزی خۆریان تیا کەم دەبێتەوە لە زۆربەی ڕۆژەکانی ساڵدا. کاریگەری گۆشەی بەرزی خۆریش لەسەر تیشکی خۆربۆ دوو هۆکار دەگەرێتەوە:

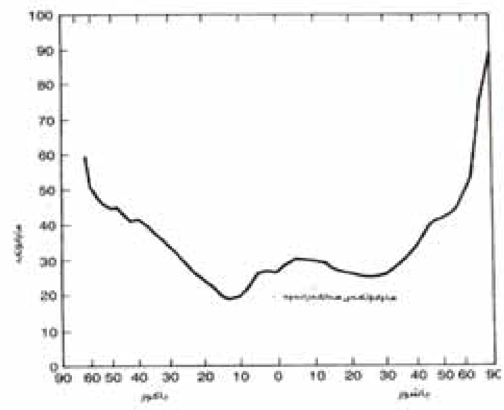


ا- تیشکی خۆر بەسەر ڕووبەرێکی گەورەتردا دابەش دەبێت لەگەڵ زیادبوونی لارییەکەیدا (وێنەی٢-١١ ب) . لەناچە کەمەرەیی و خولگەییەکاندا تیشکی ستوون بەسەرناوچەیەکی کەمتردا دابەش دەبێت بە بەراورد لەگەڵ هەمان ئەو تیشکەی کە بەلاری لەناوچەکانی پشتێنەی ناوەراست وژوروودەدات، بۆیە کاریگەری تیشکی خۆر لە گەرم بوونی زەویدا کەم دەکات بەئاڕاستەی بەرەو جەمسەرەکان.

ب- تیشکی خۆری لار(کاتێك خۆر لەئاسۆدایە) ماوەیەکی زیاتر لە بەرگەهەوا دەبڕێت بۆگەیشتن بە پشتێنەکانی سەروو وجەمسەرەکان، ئەمەش زیاتر دووچاری لەدەستچوونی دەکات لەچاو ئەو کاتانەی کەستوونیە و ماوەیەکی کورتتردەبڕێت.(٢-١١- ا) .

٤- **بازنەی پانی** Latitude: بەهۆی چەمانەوەی ڕووی زەوی (زەوی شێوەی گۆیی یە) و هەروەها مانەوەی خۆر لە ناوچەی خولگەیی لە کاتی جوڵە ڕواڵەتیەکەیدا(لەنێوان هەردوو خولگەکەدا)، گۆشەی بەرزی خۆر کەم دەکات بە ئاڕاستەی جەمسەرەکان، بۆیە هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە پشتێنەی ناوەند و ژوورو دا زیاد دەکات بە بەراورد لەگەڵ ناوچە خولگەییەکان لە ئەنجامی دابەزینی گۆشەی بەرزی خۆر کە لە ٢٣,٥° پلە زیاتر نیە لە ناوچە جەمسەرەکان. لەوێنەی (٢-١٢) ەوە تێبینی دابەزینی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە ناوچەی خولگەیی و بەرزبوونەوەی بە شێوەیەکی توند لە ناوچەکانی پشتێنەی ناوەند و ژوورو بە تایبەت لە نیوەی باشووری زەوی دەکەین.

لەمەی سەرەوە ئەوەمان بۆ روون دەبێتەوە کە تیشکی خۆر بەرەو ئاڕاستەی جەمسەرەکان کەم دەکات. خشتەی ژمارە (٢- ٤) تێکڕای ووزەی خۆر بە پێی بازنەکانی پانی ڕوون دەکاتەوە، سەرنج دەدەین کە تێکڕای ووزەی خۆر٥١٠کالۆری/سم٢/ خولەکە لە ناوچەی هێڵی کەمەرەیی کەم دەکات بۆ ٢١٠ کالۆری/سم٢/ خولەك لە بازنەی پانی ٧٥°، هۆی ئەمەش دەگەڕێتەوە بۆ لاری تیشکی خۆر و زیادبوونی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە.



وێنەی (٢-١٣) هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە بە پێی بازنەکانی پانی .
لە (Linacre & Geerts 1997)

بازنەی پانی	٠	١٥	٣٠	٤٥	٦٠	٧٥
ووزە	٥١٠	٥١٠	٤٧٠	٣٨٠	٣٠٠	٢١٠

خشتەی (٢ -٤) تێکرای ووزەی خۆر(کالۆری/ سم^{٢}/ خولەك) بەپێی بازنەکانی پانی

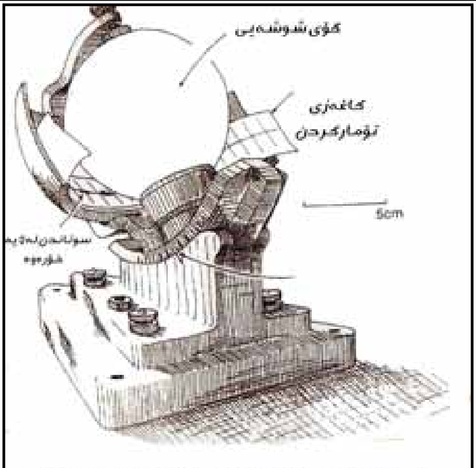
٥- درێــژی ڕۆژ: درێـژی ڕۆژ (Day Length) کاریگـەری هەیـە لەسـەر بـڕی تیـشکی خـۆری گەیشتوو بۆ سەر زەوی، لە ڕۆژە درێژەکاندا بڕێکی زیاتر لە تیشك دەگاتـە سـەر ڕووی زەوی بـە بـەراورد لەگـەڵ ڕۆژە کورتەکانـدا. درێـژی ڕۆژیـش بـە پێـی بازنـەی پـانی ومانگـەکان دەگۆڕێت.(خشتەی ٢-٥). هەرچەند لە ناوچەی هێڵی کەمەرەییەوە بەرەو جەمـسەرەکان بـچین جیـاوازی لـە درێـژی ڕۆژدا زیـاد دەکـات، ئەوپـەری جیـاوازیش لـە نێوانیـان لـە نێوانیان ٢٤ کاتـژمێرە لەبازنەی جەمسەرەکان، پاشان بەرەبـەرە ئـەم جیاوازیـە کـەم دەکـات هـەتا درێـژی ڕۆژ لـە بازنەی پانی٦٠° نزیکەی٦ کاتژمێرە لە ڕۆژی وەرگەڕانی زستانە بۆ نزیکـەی١٨کاتـژمێر لـە ڕۆژی وەرگەڕانی هاوینە، بەڵام درێژی شەو و ڕۆژ لە ناوچەی هێڵی کەمەرەیی یەکسانە.

بازنەی پانی	وەرگەڕانی هاوینە		وەرگەڕانی زستانە	
	کاتژمێر	خولەك	کاتژمێر	خولەك
٩٠ - ٧٠	٢٤	......	٠	سفر
٦٠	١٨	٨	٥	٥٢
٥٠	١٥	٥٦	٨	٤
٤٠	١٤	٤٠	٩	٢٠
٣٠	١٣	٤٨	١٠	١٢
٢٠	١٣	٥	١٠	٥٥
١٠	١٢	٢٨	١١	٣٢
٠	١١	٥٣	١٢	٧

خشتەی (٢-٥) درێژی ڕۆژ بە پێی بازنەکانی پانی ڕۆژانی کۆدێتای هاوینە و زستانە

کاریگەری درێژی ڕۆژ لەسەر بڕی تیشکی خۆر بەپێوانە کردنی ماوەی تیشکدانەوە پەیوەستە (Sun Duration)، کە ئەو ماوەیەیە لە ڕۆژدا خۆری تیادەردەکەوێت، ئەو ماوەیەش بە ئامێری کامبل ستۆکس Campbell -Stokes دەپێورێت (شێوەی ٢-١٣) . پێکدێت لە تۆپێکی شوشەیی کە هەڵدەسێ بە کۆکردنەوەی تیشکی خۆر بۆ سوتانی ئەو کاغەزە تایبەتەی کەجێگیر کراوە لە ئامێرەکەدا، بڕی سوتانی کاغەزەکەش ئاماژەیە بۆ ئەو ماوەیەی کە تیشکەکە بەری دەکەوێت، بۆیە درێژی ڕۆژ و ماوەی تیشکدان یەکسان نابن بە

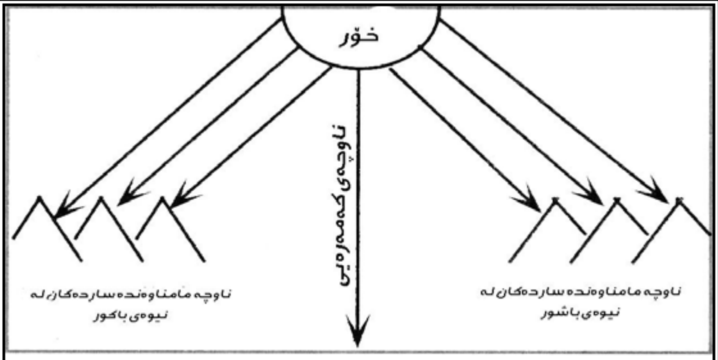
تایبەتی لە وەرزی زستان کە هەور زیاد دەکات، باری زەپۆش و هەوریش ڕۆڵێکی گرنگی هەیە لە دیاری کردنی ماوەی تیشکدان، بۆیە درێژی ماوەی تیشکدان سفر دەبێت کاتێك ئاسمان بە درێژایی ڕۆژ هەور دایپۆشیبێ، بەلاّم درێژی ڕۆژ و ماوەی تیشکدان یەکسان دەبن لەو ڕۆژانەی کە ساماڵ و ئاسمان بێ هەرو بێت، بۆ نمونە ناوچە بیابانیەکان کە ئاسمانێکی ساماڵیان لە زۆربەی ڕۆژەکانی ساڵدا هەیە بڕێکی زیاتر لە تیشکی خۆر وەردەگرن بە بەراورد لەگەڵ ناوچەی کەمەرەیی کە بڕی هەوری تیا زۆرە.



وێنەی (٢-١٣) ئامێری کامبل-ستۆکس بۆ پێوانی ماوەی تیشکدان
لە (LINACRE & GEERTS 1997)

٦- **بەرز و نزمی:** بەرزی و نزمیش کاریگەرییەکی ڕوونی هەیە لەسەر تیشکی خۆر، ئەمەش لە ڕێگای ئەم خالاّنەی خوارەوە:

أ- چـــیا



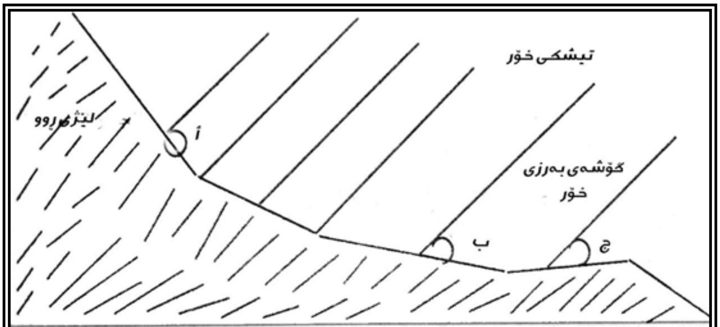
وێنەی (٢-١٤) کاریگەری ئاراستەی قەدباڵی چیاکان لەسەر دابەشبوونی تیشکی خۆر

بەرزەکان بەبوونی هەور و تەمێکی زۆر جیادەکرێتەوە کە کاریگەری هەیە لەسەر بڕی تیشکی گەیشتوو بۆ ڕووەکانیان، چونکەهەور بەشێك لەتیشکی خۆر هەڵدەمژێت.

ب- ئاراستەی قەدپاڵی چیاکان دیسان کاریگەری هەیە لەسەر بڕی تیشك بەتایبەت ئەو چیایانەی لە ناوچەکانی پشتێنەی ناوەند و ژووردان.

ئاراستەی چیا ماوەی تیشکدان و بڕی تیشکی خۆری گەیشتوو بۆ قەدپاڵەکان دیاری دەکات. قەدپاڵی باشووری چیاکان لە نیوەی باکووری زەوی بە درێژایی ڕۆژ تیشکی خۆر وەردەگرن، بەلاّم قەدپاڵی باکووری لە سێبەردا دەمێنێتەوە. (شێوەی٢-١٤) بۆیە بڕی تیشکی خۆری گەیشتوو بۆ قەدپاڵەکان جیاوازە بە پێی ماوەی تیشکدانی خۆر.

ج- پلەی لێژی قەدپاڵی چیاکان دیسانەوە کاریگەریەکی دیاری هەیە لەسەر تیشکی خۆر لە چوارچێوەی کاریگەری لەسەر گۆشەی بەرزی خۆر، کاتێك پلەی لێژی قەدپاڵی چیایەك گونجاوە، بەو مانایەی کە گۆشەی بەرزی خۆری زیاد بکات و نزیك ببێتەوە لە ستونی، دەبێتەهۆی زیادبوونی بڕی تیشکی خۆر لە ڕێگەی کەم بوونی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە. وێنەی (٢-١٥) ئەوە ڕوون دەکاتەوە کە هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە شوێنی (أ) کەمترە لە شێوەی (ب - ج) بەهۆی جیاوازی گۆشەی بەرکەوتنی خۆرەوە.



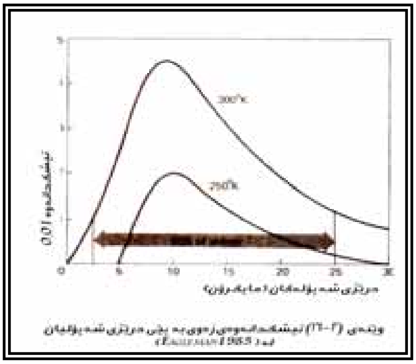
وێنەی (٢-١٥) کاریگەری پلەی لێژی قەدپالی چیاکان لەسەر گۆشەی بەرزی خۆر

ئەم تێگەیشتنە و زانینی گۆشەی بەرزی خۆری شوێنێك یارمەتیدەرن بۆ خزمـەتكردنی مرۆڤ و بەدەستهێنانی وزەی ڕۆژانەی (پاشكۆی١- ٤)، ئەمەش بۆ نموونە زیـادكردنی كـارایی كولێنەرە خۆرییەكانـە (الـسخانات الشمـسیە) بـۆ گـەرمكردنی ئـاو لـە وەرزی زسـتاندا كـە تیشكی خۆر تیایدا كـەم دەبێتـەوە بـەهۆی زۆری هـەور و لاری خـۆرە وە، كولێنـەرەكان بـە پلەیەكی گونجاو لارن تاتیشكی خۆر بەستوونی بـەری بكـەوێت، بەمـەش بـڕی وزەی مـژراو زیاددەبێت وئاوەكە گەرم دەبێ بەماوەیەكی كەمترلەوەی كەگۆشەی خۆر نزم بێت.

تیشكی شە پۆل درێژ:(Longwave Radiation)

تیشكی شەپۆل درێـژ لەهـەموو ئـەو شـتانەوە دەردەچـێت كـە هـەمان پلـەی گـەرمی زەوییان هەیە و بە شەپۆلێك كە زۆربەیان لە نێوان (٢-٥٠) مایكرۆن دەبێت. یـانی ٩٥٪ ی تیشكی دەرچووی تەن بە شەپۆلێكە كە درێژییان لەنێوان (٢,٥- ٢٥) مایكرۆنە (وێنەی٢-١٦). بەسەرنج دان لە وێنەكـە ئـەوەمان بـۆ ڕوون دەبێتـەوە كـە زۆربـەی تیـشكەكان بـە١٠ مایكرۆن دەردەچێت. شەو و ڕۆژ تیشكی شەپۆل درێژ لـە تەنەكانـەوە دەردەچـن و تونـدی و چڕی و درێژی شەپۆلیان لەسەر پلەی گەرمی تەنەكە بەندە. تیـشكی شـەپۆل درێـژ دەكرێتـە دوو بەشی سەرەكی:

١- **تیـشكدانەوەی زەوی** Terrestrial Radiation: ڕووی زەوی وزە وەردەگرێـت لـە هەڵمـژینی تیـشكی خـۆری شـەپۆل كـورت و تیـشكی زەپۆشی شەپۆل درێژ. پلەی گـەرمی ڕووەكـەش بـەپێی بـڕی تیـشكی مـژراو دەبێـت، پاشـان لەزەویـەوە تیـشكی شـەپۆل درێـژ دەردەچـێت بەرەو بەرگەهـەوا كـە پارێزگـاری لـە زۆربـەی دەكات وتەنها بەشێكی كـەمی (نزیكـەی٥٪)

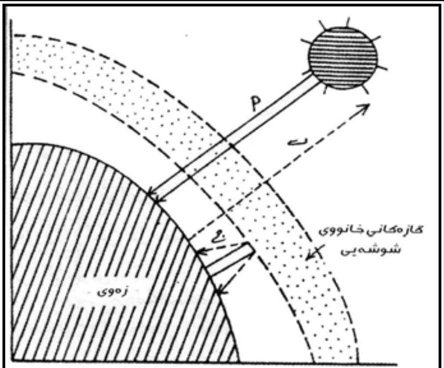


نەبێت دزە ناكات بۆ بۆشایی ئاسمان، ئەمەش ئەوەیە كە ناسراوە بە دیاردەی گەرم بوون (خانووی شوشەیی كشتوكاڵ) (Greenhouse Effect). بڕی تیشكی لەدەست چوو بۆ ناو بۆشایی ئاسمان پشت بە باری زەپۆشی دەبەستێت، بەم پێیەش ڕێژەكەی بەرزدەبێتەوە لە ڕۆژە سامالەكان و كەم دەكات بە زیادبوونی هەور و بوونی تەم و مژ. تەم ومژ (الضباب) تیشكدانەوەی زەوی هەڵدەمژێت و ڕێگر دەبێت لە نزم بوونەوەی پلەی گەرمی زەوی .

جا لەبەر ئەوەی پلەی گەرمی ڕووی زەوی لەڕۆژدا زیاترە لە شەو، زەوی لە ڕۆژدا تیشكدانەوەی زیاترە لە شەو. زیادبوونی پلەی گەرمیش لە ڕۆژدا بۆ ئەوە دەگەڕێتەوە كە زەوی لە ڕۆژدا زیاتر وزە وەردەگرێت ئەگەر بەراوردی بكەی بەو تیشكەی بەتیشكدانەوە لەدەستی دەدات. پلەی گەرمیش لە شەودا نزم دەبێتەوە، چونكە زەوی وزە بە تیشكدانەوە لەدەست دەدات و دوای خۆر ئاوابوون هیچ وزەیەك وەرناگرێت. پلەی گەرمیش لە شەوە سامالەكاندا زیاتر نزم دەبێتەوە.

٢- **تیشكدانەوەی زەپۆشی (ئەتمۆسفیری)** Atmospheric Radiation: بەرگەهەوا گەرم دەبێ لەمیانەی هەڵمژینی بەشێك لە تیشكی خۆری شەپۆل كورت بەهۆی هەور و هەندێك لە گازەكانی وەك ئۆكسجین و ئۆزۆن و هەڵمی ئاو. تیشكدانەوەی زەوی تا پلەیەكی بەرز یارمەتیدەرە بۆ گەرم بوونی هەوا، بۆیە بەرگەهەوا تیشكی شەپۆل درێژ بە هەموو ئاراستەكاندا دەنێرێت، بەشێكی ڕووە وسەرەوە بەرەو بۆشایی ئاسمان دەڕوات و بەشە گرنگەكەشی ئەوەیەكە بەرەو زەوی دێت وكار لەسەر گەرم بوونی یان بەرزكردنەوەی پلەگەرمیەكەی دەكات. بۆیە بەرگەهەوا كار لەسەر ڕێكخستنی پلەی گەرمای زەوی دەكات لەمیانەی دیاردەی گەرم بوونەوە.

دیاردەی گەرم بوون (خانووی شووشەیی بۆ کشتوکاڵ) Greenhouse Effect :



وێنەی (٢-١٧) دیاردەی گەرم بوون لە غانمەوە 1992
أ- گەیشتنی تیشکی خۆری شەپۆل کورت بۆ زەوی و بوونە هۆی گەرم بوونی.
ب- هەڵهاتنی بەشێک لە تیشکدانەوەی زەوی شەپۆل درێژ بۆ ئاسمانی دەرەوە
ج- هەڵمژینی بەشێک لە تیشک دانەوەی زەوی لە لایەن غازەکانی خانووی شووشەیی کە دەبێتە هۆی زیاد بوونی پلەی گەرمای ڕووی زەوی

دیاردەیەکی سروشتیە و یارمەتیدەرە بۆ ڕوونەدانی زیادەڕۆیی پلەکانی گەرما لەسەر زەوی. ئەم دیاردەیە کاری خانووی شووشەیی یان پلاستیکی دەکات لە زەوی کشتوکاڵیدا، بەوپێیەی ڕێگا دەدات بەتێپەربوونی تیشکی خۆری شەپۆل کورت کە زەوی هەڵیدەمژێت. کاتێك ڕووی زەوی گەرم دەبێت تیشکی شەپۆل درێژی لێوە دەردەچێت و گازەکانی ناو بەرگەهەوا ڕێگای دەرچوون بۆ بۆشایی ئاسمان (فضا) ی لێدەگرن. زۆربەی زۆری (زیاتر لە٩٠٪) پەنگ دەخواتەوە و لەچینی خوارەوەیدا بەند دەبێت و پارێزگاری لەپلەی گەرمی زەوی دەکات کە نزیکەی١٥°س (وێنەی٢ -١٧) یە. ئەگەر ئەو گازانە نەبوایە وزەی زەوی بە تیشکدانەوە بەرەو بۆشایی ئاسمان هەڵدەهات و ئەوکاتە تێکڕای پلەی گەرمی زەوی نزیکەی٣٣°س کەمتر دەبوو و دەبوویە نزیکەی-١٨°سەدی. بەوشێوەش ژیان لەژێر ئەو بارودۆخەدا نەدەما کە پلەی گەرمی لەژێر پلەی بەستنەوە بێت. بۆیە گەرم بوون دیاردەیەکی سروشتی یە کە پاڵپشتی بوونی ژیان دەکات لەسەر ڕووی زەوی.

بەلاّم گرفتەکە زیادبوونی ئەو گازانەیە بەتایبەتی گازی دوانۆکسیدی کاربۆن و میسان و ئۆزۆن و ئەکسیدی نیترۆز و هەڵمی ئاو لە بەرگەهەوادا کە قەتیس بوونی تیشکدانەوەی زەوی شەپۆل درێژ زیاد دەکەن کە دەبێتەهۆی گەرم بوونی زەوی و بەرزبوونەوەی تێکڕای پلەی گەرمییەکەی، ئەمەش سەردەکێشی بۆ ڕوودانی گۆڕان لە ئاووهەوای زەویدا ودەرەنجامی ترسناکی لە بوارەکانی ژیاندا لێدەکەوێتەوە وکاریش دەکاتە سەر ژیانی مرۆڤ.

زاناکانی ئاووهەوا پێشبینی زیادبوونی تێکڕای پلەی گەرمی زەوی دەکەن بەڕێژەی ٢-٤ پلە کاتێك بڕی دوانۆکسیدی کاربۆن لە ٠,٠٣ ٪ وە بوو بە ٠,٠٦٪ لەماوەی سەدەی بیست و یەکداو ئەم زیادبوونەش جیاوازە لەهەرێمێك بۆ هەرێمێکی تر و بەپێی بازنەکانی پانی. (بەم دیاردەیەش دەوترێت قەتیس بوونی گەرمی(الاحتباس الحراری).

لەو دەرەنجامە ترسناکانەی کە بەرزبوونەوەی پلەی گەرمای زەوی دروستی دەکات گۆڕانی ئاووهەواو پاشان گۆڕانی هەرێمەکانی ئاووهەوایە. کشتوکاڵ لەگەڵ هەرێمە گونجاوەکانی گەشەکردنیدا دەخزێن (ڕادەماڵرێن)، گەرم بونی زەویش دەرەنجامی ترسناکی تری هەیە بەهۆی توانەوەی سەهۆڵ لەناوچە بەستووەکاندا (جەمسەری و سەرلوتکەی چیاکان) کەئاستی ڕووی دەریا بەرزدەکاتەوە و ئاو بەشێکی زۆری زەوی کەناراوەکانی نزیك دەریاکان نووقم دەکات، بەتایبەتی دەلتای ڕووبارەکان کە زۆرێك لە کشتیاران (جوتیاران) پشتی پێ دەبەستن. گۆڕانی ئاووهەواکاریگەری لەسەر زۆر بواری ژیانی کۆمەڵایەتی و ئابووری هەیە، ئەمەجگە لەگۆڕانی سروشتی زەوی.

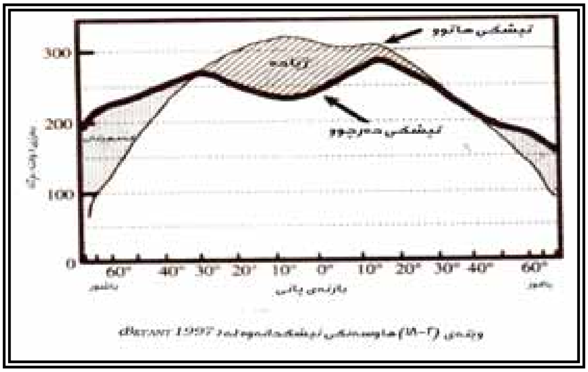
هاوسەنگی وزە و تیشکدانەوە لەسەر زەوی:

هاوسەنگی وزە جیاوازە لە هاوسەنگی تیشکدانەوە بەپێی ئەو ڕەگەزانەی کە دەستیان لە هاوسەنگیەکەدا هەیە، بەڵام هەردووکیان کۆمەڵێك کرداری بەیەکداچوو و پەیوەستن لەگەڵ یەکدا و هەریەکەیان پشت بەوی تریان دەبەستێت.

هاوسەنگی تیشکدانەوە Radiation Balance:

هەرکاتێك کە تیشکی هاتوو بۆ زەووی یەکسان بوو بە تیشکی دەرچوو بۆ بۆشایی ئاسمان، هاوسەنگی تیشکدانەوە لەسەر زەوی ڕوودەدات لەماوەی ساڵێك یان زیاتر. تیشکی خۆری شەپۆل کورت تیشکی هاتووە بەرەو زەوی، بەڵام تیشکی خۆری شەپۆل کورتی

هەڵگەڕاوە و تیشکدانەوەی زەوی شەپۆل درێژ ئەوانەن دەردەچن بۆ ئاسمان. بۆیە هاوسەنگی تیشکدانەوە لەم ڕەگەزانە پێکدێت:



١- ڕەگەزی تیشکی هاتوو: بریتیە لەو تیشکە ڕاستەوخۆیەی لە خۆرەوە دەگاتە زەوی. تیشکی ناڕاستەوخۆش تیشکێکی بلاۆە لە پێکهاتەکانی بەرگەهەواوە پەرش دەبێتەوە.

٢- ڕەگەزی تیشکی دەرچوو بۆبۆشایی ئاسمان : بریتیە لە تیشکدانەوەی زەوی کە لەڕووی زەوی دەردەچێت وتیشکدانەوەی زەپۆشە کەلە بەرگەهەواوە دەردەچێت لەگەڵ تیشکی خۆری هەڵگەڕاوە.

تیشکدانەوەی بێگەرد Net Radiation **:** تێکڕای جیاوازی نێوان تیشکی هاتووە بۆ زەوی و تیشکی دەرچووە بۆ بۆشایی ئاسمان. گرنگی تیشکدانەوەی بێ گەرد لەوەدایە کە وزەیەکی ئامادەیە بۆ گەرم بوون و فێنك بوونی ڕووی زەوی و هەوای دەوروپشتی، هەروەها لە کرداری بەهەڵم بوون لە ڕووبەرە ئاوییەکان و مادە شێدارەکانیشدا بەکاردێت.

بەدرێژایی ساڵێك یان زیاتر هاوسەنگی تیشکدانەوە دروست دەبێت، بەوپێیەی بڕی تیشکی هاتوو بۆ زەوی یەکسان دەبێت لەگەڵ تیشکی دەرچوو بۆ بۆشایی ئاسمان.

بەلاّم لەسەر ئاستی هەرێمی و خۆجێیی کەم و کوڕی (خلل) لە هاوسەنگی تیشکدانەوەدا هەیە. بڕی تیشکی هاتوو لە تیشکی دەرچوو زیاتر دەبێت (تیشکدانەوەی بێ

گەردی موجەب) لەو ناوچانەی کەوتوونەتە نێـوان هێڵـی کەمـەرەیی و بازنـەی پـانی ٣٥°, ئەوکاتەش زیادە (فائض) تیشکدانەوە دروست دەبێت (وێنـەی ٢- ١٨). بـەڵام ئـەو ناوچـانەی کەوتوونەتە نێوان جەمسەرەکان و بازنەی٣٥° تیایدا تیشکی دەرچوو زیاترە لە تیشکی هاتوو یان گەیـشتوو، بۆیـە دەنـاڵێنێ بەدەسـت لاوازی (کـەم هێنـانی) تیـشکدانەوەی بـێ گـەرد و (تیشکدانەوەی بێگەردی سالب) ە .

هاوسەنگی ووزە Energy Balance **:**

مەبەستمان لە هاوسـەنگی ووزە چـۆنیەتی بـەکارهێنانی ووزەی خـۆرە لـە سیـستەمی زەوی و بەرگەهەواکەیدا، بەپێی هاوسەنگی وزە مادەکان سـارد و گـەرم دەبـن. ئـەو تەنـەی ووزەی زیاتر لەوەی ونی دەکات وەربگرێ گـەرم دەبـێ، وە ئـەو تەنـەی وزە ون دەکـات زیـاد لەوەی کە وەری دەگرێ سارد دەبێ، ئەگەر وەرگرتنی وزە و لەدەسـتدان وەك یـەك بـن ئـەوا پلە گەرمیەکـەی نـاگۆرێ. ئـەم بـارەش بەسـەر زەویـدا جێبـەجێ دەبـێ، ئەگـەر زەوی وزەی تیشکدانەوەی لە خۆرەوە زیاتر وەرگرت لەوەی لەدەسـتی دەدات ئـەوا گـەرم دەبێـت، بـەڵام ئەگـەر زەوی وزەی زیـاتر لەدەسـت بـدات لـەوەی کـە وەری دەگرێـت ئـەوە سـارد دەبێـت، کاتێکیش ئەوەی کە لەدەستی دەدات یەکسان بوو بەوەی کە وەری دەگرێت ئەوا هاوسـەنگی وزە ڕوودەدات و پلە گەرمیـەکەی ناگۆڕێت.

ڕێگای گواستنەوەی وزە لەسەر زەوی کردارەکانی گەرمی هەست پێکـراو (لـە رێگـەی هـەڵگرتن وگەیانـدن) و تیـشکدانەوە و گـەرمی شـاراوە دەگرێتـەوە لەگـەڵ هاوکۆلکـەی هەڵگەڕانەوە، ئەو هۆکارانەش ڕەگەزەکانی وزە دەنوێنن ئەوانیش:

١- هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە ڕۆڵێکی گرنگی هەیە لەدیاری کردنی بڕی وزەی تیـشکی گەیشتوو بۆ سەر ڕووی زەوی. ئەگەر تێبینی ئەوەی سەرەوە بکەین بۆمان دەردەکـەوێت کـە

هاوكۆلكەی هەڵگەڕانەوە بەڕێژەیەكی زۆر لە شوێنێكەوە بۆ شوێنێكی تر ولـە مـاوەی ڕۆژ و وەرزەكاندا جیاوازە.

٢- وزەی خۆر (Solar Energy) ی مژراو لە بەرگەهەوا و ڕووی زەوی.

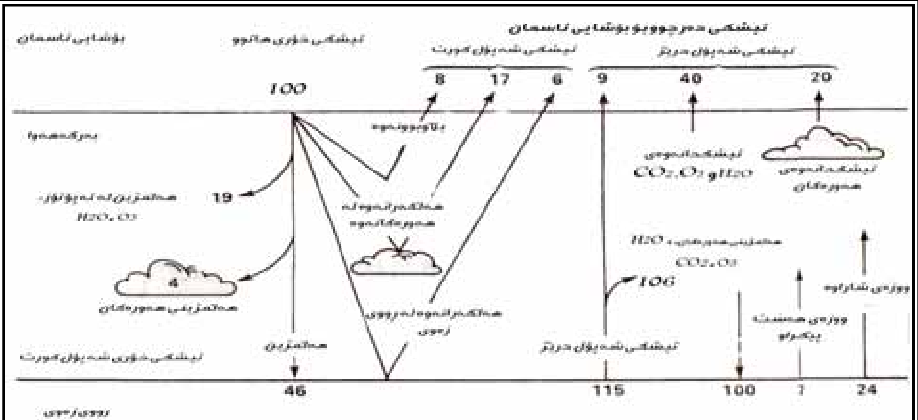
٣- ئەو وزەیەی كە لە ڕووی زەوی و بەرگەهەواوە دەردەچێت (Infrared Energy) .

٤- وزەی شـاراوە(Latent Heat) : وزەیەكـە لـە گـۆڕانی ئـاوەوە دەسـت دەكـەوێت لـە حاڵەتێكەوە بۆ حاڵەتێكی تر، زەوی بەهۆی بەهـەڵم بوونـەوە بەشـێك لـە وزەكـەی لەدەسـت دەدات، بەلاَم بەرگەهەوا وزە وەردەگرێ لە رێگەی چڕبوونەوە وە (بەشی سێیەم).

٥- گەرمی هەست پێكراو(Sensible Heat) ئامرازی گەیانـدنی وزەیـە لـە نێـوان ڕووی زەوی و بەرگەهەوادا لە رێگەی هەڵگرتن و گەیاندنەوە، بەو پێیەی وزە لە تەنێكی گەرمـەوە دەگوازرێتەوە بۆ تەنێكی سارد.

٦- هەوریش ڕۆڵێكی گرنگی هەیە لـە دروسـت كردنـی هاوسـەنگی وزە، ئـەویش بـە كاریگەری لەسەر تیشكی خۆر، لە میانەی كاریگەری دانان لەسەر ئەو ڕەگەزانەی كەپێـشتر ئاماژەمان پێدا (هەڵگەرانەوە، هەڵمژین، بلاَوبوونەوە).

بەكارلێكی هەموو ئەو ڕەگەزانە لەگەڵ یەك هاوسـەنگی وزەی زەوی و بەرگەهەواكـەی بەرهەم دێت. كە دەكرێت وەسـفی بكـەین بـە چـاودێری كرنـی ئـەوەی كەبەسـەر وزەدا دێـت كاتێك لە بۆشـایی ئاسمانـەوە بەڕێگـەی بەرگەهـەوادا بـەزەوی دەگـات، پاشـان جـاڕێكی تـر گەڕانەوەی بۆبۆشایی ئاسمان.(وێنەی٢- ١٩).



وێنەی (٢-١٩) هاوسەنگی لەسەر زەوی و بەرگەهەواکەی

ئەگەر وامان دانا کە ١٠٠ یەکە لە وزەی تیشکی خۆری شەپۆل کورت (١٣٧٠ ڤۆڵت/م[٢]) لەبۆشایی ئاسمانەوە هاتە ناو بەرگەهەوای زەوی،٣١ یەکەی ڕاستەوخۆ لەڕێگەی هەردووکرداری هەڵگەڕانەوە وبلاۆبونەوەوە دەگەڕێتەوە بۆ بۆشایی ئاسمان (٢٥ یەکە لە بەرگەهەوا و ٦ یەکە لە ڕووی زەوی)، لەو (٦٩یەکە) یەی کە ماوە و دێتەناو بەرگەهەوا (٢٣ یەکە) یان هەوا هەڵدەستێ بە هەڵمژینی بە هۆی ئۆکسجین و ئۆزۆن و هەورو پێکهاتەکانی تری ناو بەرگەهەواوە، بۆیە ئەم بڕەش زیاد دەبێت بۆ وزەی بەرگەهەوا و ئەو بەشەشی کە ماوە ئەوە ٤٦ یەکەیە ڕووی زەوی هەڵیدەمژێ و دەچێتە سەر وزەی زەوی.

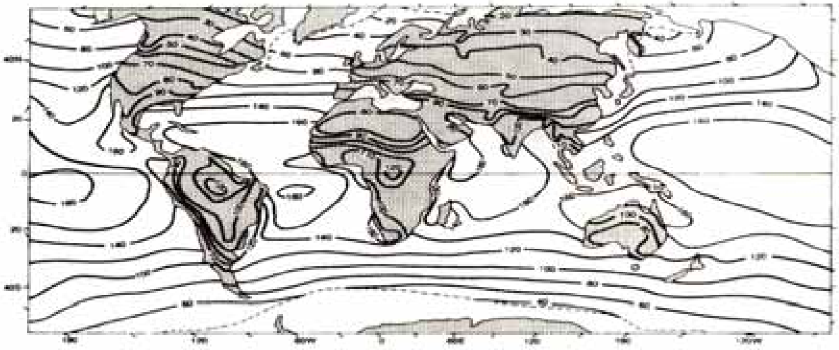
بەلاّم وزەی تیشکی شەپۆل درێژ، زەوی (١١٥ یەکە) وزە لە ڕێگەی تیشکدانەوەی زەوییەوە لەدەست دەدات، (٩ یەکە) ی دزە دەکاتە ناو بۆشایی ئاسمان و ئەوەی دەمێنێت (١٠٦یەکە) یەو دەچێتە سەر وزەی بەرگەهەوا و بۆی زیاد دەبێت. لە وزەی بەرگەهەواشەوە (١٠٠ یەکە) دەگەڕێتەوە بۆ زەوی ، بەلاّم (٤٠ یەکە) بۆ بۆشایی ئاسمان دەردەچێ، ئەویش لە ڕێگەی تیشکدانەوەی زەپۆشی و(٢٠ یەکە) لە ڕێگەی تیشکدانەوەی هەورەوە.

لەمەوە دەبینین کە بەرگەهەوا (١٢٩یەکە) ی وەرگرتووە و (١٦٠یەکە) ی لەدەست داوە، لەبەرئەوە دەناڵێنێت بەدەست کورت هێنانی وزەوە کە نزیکەی (٣١ یەکە) دەبێت و لە

ڕووی زەوی وەردەگرێت، لە ڕێگەی کردارەکانی وزەی هەست پێکراو (٧ یەکە) و گەرمی شاراوە (٢٤ یەکە). وە کرداری گواستنەوەی وزە (٣١ یەکە) لە ڕووی زەوی یەوە بۆ بەرگەهەوا لە ڕێگەی کردارەکانی گەیاندن و هەڵگرتن و بەهەڵم بوون و چڕبوونەوە بە کەش دەناسرێت. (کەش) یش پرۆسەیەکی زەپۆشی یە کە تەواوکردنی هاوسەنگی وزە لەسەر زەوی لەئەستۆ دەگرێت.(کەش: زانینی بارودۆخی ڕەگەزەکانی ئاووهەوایە لەماوەیەکی کورتدا کە لە لەحزەیەکەوە دەست پێدەکات و لە ساڵێك تێپەرناکات)

وزەی بێگەرد (پاك):

جیاوازی نێوان وزەی بەدەستهاتو و وزەی لەدەست چووە. لە وێنەی (٢-٢٠) ەوە بۆمان دەردەکەوێت کە پۆزەتیڤە وزە بەزۆری لە ناوچە خولگەیی و نیمچەخولگەییەکاندا هەیە، بەو پێیەی کە وزەی بەدەستهاتوو زیاتر دەبێت لە وزەی لەدەستچوو، هەتا بەرەو جەمسەرەکانیش بڕۆین تیشکدانەوەی بێ گەرد کەم دەکات و دەبێتە نێگەتیڤ (کورت هێنان) لەهێڵی یەکتربڕ (پچرپچر) ی بەرەو جەمسەرەکان، بەوپێیەی وزەی لەدەستچوو زیاتر دەبێت لە وزەی بەدەستهاتوو. ئەمەش مانای بوونی کەم و کورتی نیە لە هاوسەنگی وزەدا، هەروەها مەبەستیشمان لەوە نیە کە پلەی گەرمی لەناوچەی پۆزەتیڤە وزە بەرزدەبێتەوە و لەناوچەی نێگەتیڤە وزە کەم دەبێتەوە، ئەم جیاوازیە لە وزەدا لە نێوان ناوچەی خولگەیی و جەمسەری جوڵێنەری خولی ئاوی (Oceanic Circulation) یە لە دەریاکان و خولی زەپۆشی (Atmospheric Circulation) یە کە خۆی لە تەوژمی دەریایی و توندەبا دائەنوێنێ، هەڵدەستن بە گواستنەوەی وزە لە ناوچەی پۆزەتیڤە وزە وە بۆ ناوچەی نێگەتیڤە وزە. بوونی هاوسەنگی وزەش لە ماوەی ساڵێك یان زیاتر ئاماژەیە بۆ گواستنەوەی وزە لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر لەسەر ڕووی زەوی.



وێنەی (٢-٢٠) تاوەندی تیشکدانەوەی بێگەڕە لەسەر ڕووی زەوی لە د Linacre& Geerts 1997

بەشی سێیەم

پـــلـەی گـەرمـی

﴿وما يَستوي الأعمى والبصير. ولا الظلماتُ ولا النُور. ولا الظلُ ولا الحَرور﴾

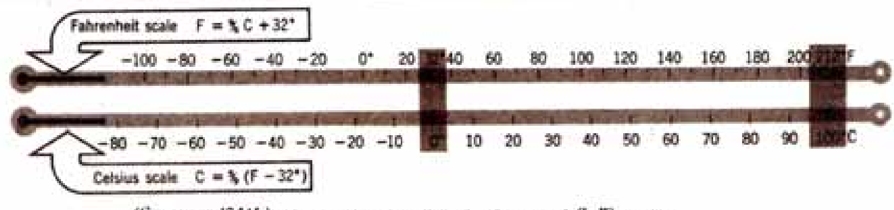
فاطر: ١٩-٢١

(نە کوێر و بینا یەکن. و نە تاریکستان و ڕووناکی. و نە سێبەر و خۆرەتاو)

پلەی گەرمی بەوە دەناسرێت کە پلەی هەست کردنە بە ساردی و گەرمی. وزەیەکە کە دەکرێت هەستی پێ بکەین لەڕێی دەست لێدان یان پێوانی بە ئامێرەکانی پێوانی گەرمی، بۆیە ناسراوە بە وزەی هەست پێکراو(Sensible Heat). پلەی گەرمیش پێوانی وزە هەست پێکراوەکەیە کە لەخۆیدا پێوانی خێرایی جوڵەی گەردەکانی مادەیە. گەردەکان لە مادەیەکی گەرمدا خێراییەکەیان زیاترە وەك لە مادەیەکی سارد دا. وزەی هەست پێکراو لەڕووی زەوی یەوە لە ڕێگەی هەڵگرتن و گەیاندنەوە دەگوازرێتەوە بۆ هەوا، گواستنەوە بەهۆی هەڵگرتن (الحمل) ەوە ئامرازێکی گرنگ تر و کاراترە بۆ گەرم بوونی هەوا.

پێوانی پلەی گەرمی:

پلەی گەرمی هەوا بەئامێری ثیرمۆمیتر (Thermometers) ی جۆراوجۆر دەپێورێت. داهێنەری ثیرمۆمیتەریش زانا گالیلۆیە Galileo ساڵی١٥٩٢. ئەوجۆرەیان کە زیاتر بەکاردەهێنرێت لە وێستگەکانی کەشناسیدا ئەوەیانە کە پشت بە کشانی شلەکان و



وێنەی (٣-١) ثیرموومەتر بۆ پێوانی پلەی گەرمی لە (STRAHLER,١٩٨٧)

چوونەوەیەکیان دەبەستێت لە بۆرییەکی شوشەیی پلەپلەکراودا کە شلەیەکی وەك جیوە یان کحولی تێدایە. ئاستی شلەکەش پلەی گەرمی لەهەر کاتێکدا دەست نیشان دەکات .

(وێنەی٣- ١). پلەی گەرمی لەسەر ڕووی زەوی و ژێرەوەی خاك و لە چینەکانی زەپۆشدا دەپێورێت بەتایبەتی لە ترۆپۆسفیردا.

پلەی گەرمای ژێر ڕووی زەوی:

پلــەی گــەرمی ژێــر ڕووی زەوی (Subground Temperature) لــە خاکــدا (Soil Temperature) ولە قولاٌیی جیاوازدا دەپێورێت، قولاٌیی١٠سم، ٢٥سم، ٥٠سـم و١٠٠سـم. هەتا قولاٌیی خاکێك زیاتر بێت پلەی گـەرمی یەکـەی کـەم دەکـات، تێکـڕای دابەزینەکـەش پلەبەپلە کەم دەکات، هەتا وای لێدێت گۆڕانی ڕۆژانەی گەرمی لە ئاستی قولاٌیی٥٠ سم دا نامێنێـت. بـەلاٌم جیـاوازی وەرزی بـە بـەراورد لەگـەڵ جیـاوازی ڕۆژانـە زۆر دەبێـت. خاکـە قولٌەکان پارێزگاری لە پلەی گەرمی مامناوەندیان دەکەن کە لەوەرزی زستاندا گەرم (فێنـك) ترە لە ڕووی زەوی و ساردترە لێی لە وەرزی هاویندا. هەر لەبەر ئەوەشە کە ئەشـکەوتەکانی ژێر زەوی خـاوەنی پلـەی گـەرمای مامناوەنـدن و مـرۆڤ لـە ناوچـە گـەرم و سـاردەکاندا بـۆ نیشتەجێبوون تیایاندا هەڵیدەبژێرێت.

گرنگـی پلـەی گـەرما لەسـەر خـاك دەردەکـەوێت بەکاریگـەری لەسـەر پرۆسـەکانی کشتوکاڵ کردن بەتایبەتی لە قۆناغی ڕووەك بوون و گەشەی تۆو دا. دابەزینی پلەی گەرمای ڕووی خاکیش بۆ ژێر پلەی بەستن (سفری سەدی) دەبێتـەهۆی ڕوودانـی زوقـم کـە کاریگـەری ترسناکی لەسەر کشتوکاڵ هەیە.

پلەی گەرمای ڕووی زەوی:

پلەی گەرمای ڕووی زەوی (Ground Temperature) لە پلەی گەرمای هـەوا جیـاوازە، پلەی گـەرمای ڕووی زەویـش پـشت بـە چـەندین هۆکـار دەبەسـتێ، گرنگترینیـان وەرزەکـان وسروشتی ڕووی زەوی وتوندەبا و هەور وکاتە لە ڕۆژدا. پلەی گـەرما لـە شـەودا نـزمترە لـە ڕۆژ، لە وەرزی زستاندا زۆرتر دادەبـەزێ وەك لـە وەرزی هـاوین، ئـەو ناوچـانەی بـە گـژوگیا داپۆشراون پلەی گەرمییان نزمترە وەك لەو ناوچانەی کـە ڕووتـەنن وهـیچ گـژوگیای تیانیـە.

هـەروەها پلـەی گـەرمی ڕووی زەویـش لـە ڕۆژە هەورەکانـدا کـەم دەکـات، چـونکە هـەور تیشکدانەوەی بێ گەردی خۆر لە شەو و ڕۆژدا کەمدەکاتەوە.

ئەوپەری (بەرزترین) پلەی گـەرمی ڕووی زەوی گەیـشتە زیـاتر لـە ٥٠°س لـە ناوچـە بیابانەکاندا، ئەم بەرزبوونەوە زۆرەی پلەی گەرمادەگەرێتەوە بۆ:

١- دابەزینی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە و نەبوونی هـەور کەبـە شـێوەیەکی زۆر گـەورە تیشکدانەوەی بێ گەرد زیاد دەکات.

٢- لاوازی گواستنەوەی وزە بۆ خوارەوە، چـونکە ڕووەکـەی (لمـی وشـك) بـۆ گەیانـدنی گەرمی لاواز وبێ کەڵکە.

٣- لاوازی گواستنەوەی وزە بە کرداری هەڵگرتن بەهۆی هێواشی باوە.

پلەی گەرمای زەپۆش :

پلەی گەرمی لە ئاستە جیاکانی ناو ترۆپۆسـفیردا دەپێورێـت. پلـەی گـەرمی هـەوا لـە ئامێری دۆچکەی ستیڤنسۆن (Stevenson Screen) دا دەپێورێت کە بریتیە لە سـندوقێکی سپی هەواگۆرکێی باش و نزیکەی مەترێك لە زەوی بەرز دەکرێتەوە (شێوەی ٣- ٢)، لە ناویدا ئامێری پێوانی پلەی گەرمی دادەنرێت کە ئـامێری پلـەی گـەرمای هەرەبـەرز (maximum temperature) و پلەی گەرمای هەرەنزم (minimum temperature) ە، هـەروەها ئـامێری پیشی (Piche) بۆ پێوانی بەهـەڵم بـوونیش. بۆیـە ئـەم ئامێرانـە پلـەی گـەرما لـە بـەرزایی نزیکەی ١,٥ م لە ڕووی زەوی دەپێون.

پلەی گەرمی هەوا لەگەڵ پلەی گەرمی ڕووی زەوی چوون یەك نیە، جیاوازیەکەشیان بە پێی کات و باری کەش و سروشتی ڕووی زەوی دەگۆڕێت، تێکڕای پلەی گەرمی ڕووی زەوی ٢° پلەی سەدی لە تێکڕای پلەی گەرمی هەوا زیاترە، لە شەودا پلەی گەرمی ڕووی زەوی ساردتر دەبێت لە پلەی گەرمی هەوا و پێچەوانەکەیشی لە ڕۆژدا ڕوودەدات کاتێ کە تیشکدانەوەی بێگەرد موجەب دەبێت پلەی گەرمی ڕووی زەوی زیاتر دەبێت لە پلەی گەرمی هەوا. لەو ناوچانەی بە گژوگیا داپۆشراون ئەم جیاوازیەیان کەمتر دەبێتەوە وەك لە ناوچەیەکی ڕووتەنی بێ گژوگیا. هەروەها بوونی هەور دیسان ئەو جیاوازیەی نێوانیان کەم دەکاتەوە.



پلەی گەرمی لە چینی ترۆپۆسفیردا بەهۆی ئامێری رادیۆسۆند(Radiosonde)ەوە دەپێورێت، کەبریتی یە لە ئامێرێکی بچووك و ئاریەڵ (Sensors) ی پێوەیە، جگەلە پلەی گەرمی پەستانی هەوا و ڕادەی شێ یشی پێ دەپێورێت، ئەم ئامێرە بەهۆی باڵۆنەوە بەرز دەکرێتەوە بۆئاسمان و بەگازی هیلیۆمی سووك پڕ دەکرێت (شێوەی٣-٣).



ئامێرەکە لەکاتی بەرزبوونەوەیدا هەڵدەستێت بەناردنی ئیشارەت و وێستگە زەمینیەکان ئەو ئاماژانە وەردەگرن وبەهای ڕەگەزە ناوبراوەکانی ئاووهەوا لەبەرزایی جیاوازدا تۆماردەکەن کەلە ڕووی زەوییەوە دەست پێدەکات تابەرزایی نزیکەی٣٠کم.

یەکەکانی پێوانی پلەی گەرمی:

پلەی گەرمی بەهۆی چەندین یەکەوە دەپێورێت، ئەوانەی کە زۆرتر بەکاردێن ئەم سێ یەکەیەی خوارەوەن:

١- پلەی سەدی (Centigrade) : کە زانا سیلسیۆس (Anders Celsius) دۆزیەوە، پێوەرێکی بەناوبانگە و لەوێستگەکانی کەشناسی جیهانیدا باوەرپێکراوە، لە زۆربەی ولاّتانی جیهاندا کاری پێدەکرێت.

٢- پلەی فەهرەنیهایەتی: ئەدرێتەپاڵ زانا (Gabriel Fahrenheit) و لەپلەی سەدی کەمتر بلاّوە، ئەو ولاّتانەی زمانیان ئینگلیزیە بەکاری دەهێنن.

٣- پێوانی پلەی ڕەها کە زانا کێلڤن (Kelvin) پەرەی پێدا، زۆرجار لە بوارە زانستیەکاندا بەکاردەهێنرێت، چونکە ئەم پێوەرە لە سفری رەها (-٢٧٣°س) وە دەست پێدەکات، بۆیە بەهای سالب لەخۆ ناگرێت. خشتەی ژمارە (٣-١) پلەی گەرمای بەستنی ئاوو و کولاّنی لەسەر ئاستی رووی دەریا دەردەخات بەهەرسێ پێوەرەکانی سەدی و فەهرەنیهایەتی و ڕەها.

خشتەی (٣-١) پلەی بەستن و کولاّنی ئاو لە ئاستی ڕووی دەریا

پێوەر	پلەی بەستن	پلەی کولاّن
سەدی (س°)	سفر	١٠٠
فەهرەنیهایەت (ف)	٣٢	٢١٢
ڕەها(ك)	٢٧٣	٣٧٣

ئـەکرێت پلـەی سـەدی بگـۆڕین بـۆ پلـەی فەهرەنیهایـەتی بـە بـەکارهێنانی ئـەم پەیوەندیە:

ف - ١,٨ × س°+٣٢

گۆڕانیش لە پلەی فەهرەنیهایەتیەوە بۆ پلەی سەدی بەم پەیوەندیە دەبێت:

س°- (ف - ٣٢) ×١,٨

بەلاَم گۆڕینی پلەی سەدی بـۆ پلـەی ڕەهـا ئاسـانە، ئەگـەر زانیمـان کـە سـفری سـەدی یەکـسانە بـە٢٧٣ ك، هـەر پلەیـەکی سـەدیش یەکـسانە بـە پلەیـەکی ڕەهـا، ئـەویش بـە بەکارهێنانی ئەم پەیوەندیە

ك - ٢٧٣ +س°

تێکڕای پلەی گەرمی زەوی ١٥ پلەی سەدیە کە یەکسانە بە ٢٨٨ پلەی ڕەها.

شیکردنەوەی پلەکانی گەرما:

پلەی گەرمیش وەك سەرجەم ڕەگەزە پێوراوەکانی ئاووهەوا لە وێستگەکانی کەشناسیدا دەپێورێت کە بەشێوەیەکی بلاَو لەهەموو ناوچەکانی جیهاندا تەشەنەی کردوە، بۆیە چـەندین تۆماری گەورەو گرانی لێوە دەستدەکەوێت کە پێویـستە بـۆ سـاکار کـردن و ئاسـان کـردن و پاشان سوود لێوەرگرتنی، ئەمەش لـە ڕێگـای هـەژمارکردنی تایبەتمەندیـە ئاماریـەکان یـان وێنەکردنی هێڵی گەرمای یەکسان (Isotherms) ەوە دەبێت بۆ داتاکانی پلەی گەرما.

تایبەتمەندیە ئامارییەکان:

دەکرێت ئەم تایبەتمەندییە ئامارییە سەرەتاییەمان دەستکەوێت لە ڕێگەی پێوانی پلەی گەرمای هەرە بەرز و پلەی گەرمای هەرەنزمە:

١- ناوەندی ڕۆژانەی پلەی گەرمی (Daily Mean) کە یەکسانە بە کۆی پلەی گەرمای هەرە بەرز و پلەی گەرمای هەرەنزم و پاشان دابەش کردنی بەسەر دوودا.

٢- ناوەندی پلەی گەرمی مانگانە (Monthly Mean) یەکسانە بە کۆی ناوەندەکانی ڕۆژانە وپاشان دابەش کردنی بەسەر ڕۆژەکانی مانگدا.

٣- ناوەندی پلەی گەرمی ساڵانە (Annual Mean) یەکسانە بەکۆی ناوەندەکانی مانگانە و پاشان دابەش کردنی بەسەر ژمارەی مانگەکانی ساڵدا، یان کۆی ناوەندی ڕۆژانەیە و دابەشی ژمارەی ڕۆژەکانی ساڵی دەکەین.

٤- ماوەی گەرمی ڕۆژانە(Daily Range) بریتی یە لەجیاوازی نێوان پلەی گەرمای هەرەبەرز و هەرە نزمی ڕۆژێك.

٥- ماوەی ساڵانە(Annual Range) بریتی یە لەجیاوازی نێوان بەرزترین ناوەندی مانگانە(گەرمترین مانگ) و کەمترین ناوەندی مانگانە(ساردترین مانگ).

ئەنجامی ئەم هەژمارکردنانەی سەرەوە بەشێوەیەکی گەورە لە لێکۆڵینەوەی ئاووهەوایی و چاودێری کردنی کەشدا بەکاردەهێنرێت، بۆنموونە ناوەندی ڕۆژانە هەمیشە لەهەواڵەکانی ڕۆژانەی باری زەپۆشیدا بەکاردەهێنرێت، بەڵام ناوەندی مانگانەو ساڵانە بۆ لێکۆڵینەوەی ئاووهەوای خۆجێی و هەرێمی و جیهانی بەکاردەهێنرێت. ماوەی گەرمی ڕۆژانەو ساڵانەش سوودی لێوەردەگیرێت بۆ لێکۆڵینەوەی ناچوونیەکی ئاووهەوای هەرێمە

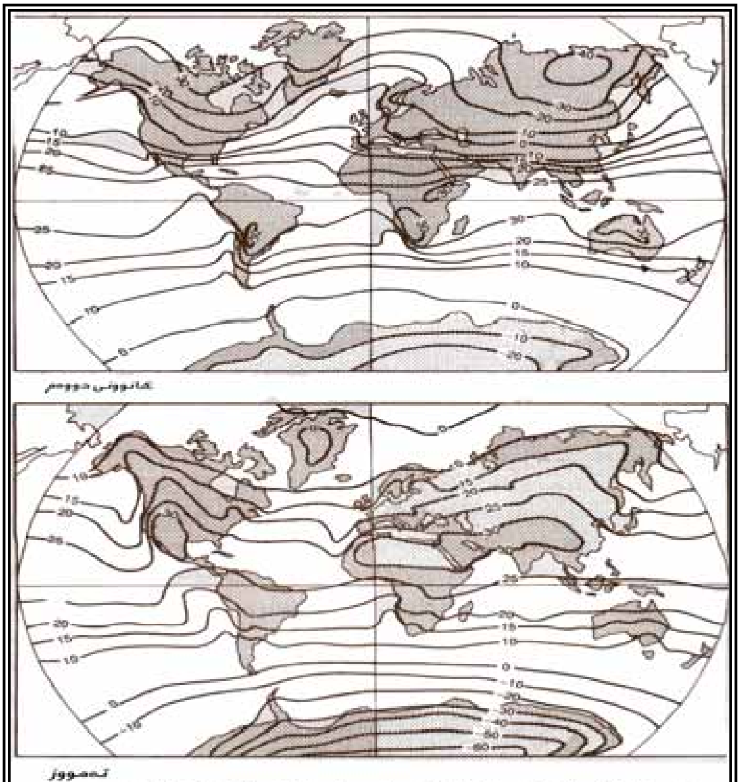
جیاوازەکـان. (ئـەم داتایانـە وەك خـۆی کۆدەکرێتـەوە لـە وێـستگەکانی کەشناسـیدا بـۆ ئاگاداربوون لە گۆڕانی کەش و ئاووهەوا لەساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر بەکاردێت).

هێڵەکانی یەکسانی گەرما:

هێڵەکانی یەکسانی گەرما بریتیـە لـە هێڵێـك ئـەو وێـستگانە بەیـەك دەگەیـەنێت کـە بەهای پلەی گەرمایان یەکسانە. ئەم ڕێگایەش شـیکردنەوەی پلـەکانی گـەرما لەسـەر ڕووی زەوی ئاسان دەکات. شێوەی (٣-٤) دابەش بوونی پلەی گەرمای جیهان لە مـانگی کـانوونی دووەم و تەمموز نیشان دەدات، لە وێنەکەوە ئەمانەمان بۆ ڕوون دەبێتەوە:

١- زۆرجار ئاڕاستەی هێڵی یەکسانی گەرما ڕۆژهەڵات بۆ ڕۆژئاوایـە. وە هـەتا بـەرەو جەمسەرەکان بچین بەهاکەیان کەم دەکات.

٢- ئەو هێڵانە لەسەر وشکانی و لـە وەرزی زسـتان (کـانوونی دووەم) دا بـە ئاڕاسـتەی باکور- باشورە، ئەمەش لە پشتێنەکانی ناوەند و ژوروو وەك لە ئەمریکای باکور.



وێنەی (٣-٢) هێڵەکانی پلەکانی گەرمای یەکسان لە مانگەکانی کانوونی دووەم و تەمووزدا لە (LINACRE & GEERTS 1997

٣- بوونی چەند سەنتەرێکی پلەی گەرمی نزم لەو ناوچانەی کە کەوتونەتە نزیك جەمسەرەکان بەتایبەتی لە وەرزی زستاندا، وەك ئەوەی لە ئەمریکای باکور و ئاسیا و گرینلاند و کیشوەری جەمسەری باشوور هەیە.

٤- گۆڕانێکی ساکار لە شوێنی هێڵەکانی گەرما لە نێوان هەردوو وەرزی زستان و هاوین دا ڕوودەدات لە ناوچەکانی هێڵی کەمەرەیی و زەریاکان کە چوونیەکی وەرزیی بڕی تیشکی خۆر ئاوەژوو دەکاتەوە.

٥- ناوچە چیاییەکان هەمیشە ساردترن لە ناوچەکانی دەوروبەری، ئەمەش بەسەر ئەمریکای باشور و ئاسیادا جێبەجێ دەبێت.

زیادەڕۆیی پلەکانی گەرما (المتطرفة):

بەرزترین پلەی گەرمای تۆمار کراو لە عەزیزیە بووە لە لیبیا لە ساڵی ١٩٢٢ کە گەیشتوەتە ٥٨° پلەی سەدی، بەلام نزمترین پلەی گەرمی -٨٨,٣°س بووە لە تەمموزی ساڵی ١٩٨٣ لە فستۆك (Vostok) لە جەمسەری باشور(Antarctica) کە دەکەوێتە سەر هێڵی پانی ٧٨° ی باشور و لە بەرزایی٣٤٢٠ مەتر لە ئاستی ڕووی دەریاوە.

بەردەوام بوونی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی لە ٣٢,٣°س زیاتر و بۆماوەی چەند ڕۆژێکی بەردەوام و یەك لەدوای یەك ناودەبرێت بە شەپولی گەرما (Heat wave) کە ناوچەکانی پشتێنەی مامناوەند لە وەرزی هاویندا پێیەوە دەناڵێنن، کەدەبێتە مایەی بێزاربوونێکی گەورەی خەڵکی و پاشان دەبێتەهۆی لەناوچوونی زۆری ئەوخەڵکە، وەك ئەوەی لە هاوین (ئاب) ی ساڵی٢٠٠٣ دا لە ئەوروپا ڕوویدا کە هەزاران خەڵکی بەهۆی بەرزبونەوەی پلەی گەرماوە مردن، هەروەها دابەزینی پلەی گەرما بەشێوەیەکی نائاسایی و بۆماوەی چەند ڕۆژێك بە شەپۆلی سارد (Cold spell) دەناسرێت کە ڕوودانەکەی زۆرتر لە ناوچەکانی پشتێنەی ناوەند و ژوورووە، بەتایبەتی لە وەرزی زستاندا.

دابەش بوونی جوگرافی پلەکانی گەرما:

بەهۆی جیاوازی تیشکدانەوەی بێ گەردی ڕووی زەویەوە پلەی گەرمیش لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر جیاواز دەبێت. پلەی گەرمی هەر تەنێك پشت بەو وزەیە دەبەستێ کە هەڵیدەمژێ، ئەمەش گرنگی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە دەست نیشان دەکات (کە لە بەشی دووەمدا باسمان لێوەکرد). هەروەها چەندین فاکتەری تر هەن کار لەدابەش بوونی جوگرافی

پلەی گەرما دەکەن، گرنگترینیان تیشکی خۆر و بازنەکانی پانی و دووری لەدەریا و تەوژمی دەریایی و توندەبا و ڕووەك و بەرزی و نزمی و گەرمی شاراوەن.

١- **توندی تیشکی خۆر:** لەبەشی دووەمدا ئەوەمان ڕوون کردەوە کە توندی تیشکی خـۆر جیاوازە لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر، بۆیە ئەمەش ڕۆڵێکی دیار دەبینێ لەجیاوازی پلەی گەرمی لەسەر ڕووی زەوی.

٢- **بازنــەی پــانی:** تونــدی تیــشکی خــۆر کــەم دەکــات بــە زیــادبوونی بازنــەکانی پانیLatitude (بەرەو جەمسەرەکان)، لەبەر نزم بوونەوەی گۆشەی بەرزی خۆر و بەرزبونەوەی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە، کە دەبێتەهۆی کەمبوونی پلەی گەرمی بەهەمان ئاڕاستە، بـەڵام بڕی گۆڕانی پلەی گەرمی لەسەر ڕووی زەوی جیاوازە، دابەزین و کـەمکردنی پلـەی گـەرمی لە ناوچە خولگەییـەکان (نێـوان خولگـەی قـرژاڵ و خولگـەی کارژۆڵـە) زۆر کەمـە، ئەمـەش بەهۆی نەبوونی جیاوازی گەورە لە وزەی خۆردا، بەڵام ئەم کەمکردنە لەپشتێنەی ناوەراسـت و ژورووداا زۆرگەورەیــە بــەهۆی بــوونی جیــاوازی گــەورە لــەبڕی وزەی بــێ گــەردی خــۆری بەدەستهاتوو بۆ گەرم بوون.

٣- **دووربوون لە دەریا و تەوژمی دەریایی:** ناوچەکانی کـەنار و نزیـك لـە دەریـا دووچـاری کاریگەری دەریایی دەبن کە دەبێتەهۆی خۆشکردنی پلەی گەرمی، ئەمـەش خۆی لە تەوژم و شـنەی دەریاییـدا دەبینێتـەوە. بـەڵام ناوچـەکانی نـاوەوەی کەرتـەکان دوورن لەکاریگـەری دەریایی وکاریگەر دەبن بـە کیـشوەری (Continentality) بـوون کـە بـە تونـدی گـەرما لـە وەرزی هاوین و توندی سەرما لە وەرزی زستاندا جیادەکرێتەوە.

تەوژمی دەرياییش (ocean currents) کاریگەرییەکی گـەورەی لەسـەر پلـەی گـەرمی کەناراوەکان هەیە. تەوژمی دەریایی یان لە پشتێنەی ژورووە دێت کە ساردی لەگەڵ خۆیـدا هەڵگرتوە یان لە پـشتێنەی کەمەرەییـەوە دێـت کـە گـەرمی هـەڵگرتوە. ئاڕاسـتەی گـشتی

تەوژمی دەریایی وادەکات کەناراوەکانی ڕۆژئاوای کیشوەرەکان ساردتربن لە کەناراوەکانی ڕۆژهەلاّت لەسەر هەمان بازنەی پانی. بۆ نمونە تەوژمی کەنداوی گەرم (Gulf Stream) کە لە کەنداوی مەکسیکەوە بەرەو ئەوروپا دەردەچێت تێکڕای پلەی گەرمی کەناراوەکانی ئەوروپا نزیکەی ٤ پلەی سەدی بەرز دەکاتەوە، بە بەراورد بەو ناوچانەی کە کەوتوونەتە سەر هەمان بازنەی پانی لە کەناراوەکانی ڕۆژهەلاّتی ئەمریکای باکور (بازنەی پانی ٥٥°ی باکور).

ناوچەکانی نزیك کەناراوەکانیش دووچاری کاریگەری شنەی دەریایی (Sea Breeze) دەبن کە لە ڕۆژدا لە دەریاوە بەرەو وشکانی هەلّدەکات و پلەی گەرمی خۆش دەکات، کاریگەری شنەی دەریاش جیاوازە بەپێی بەرزی و نزمی ناوچە کەناراوەکان. کاریگەریەکەی دەگاتە دوورایی زیاتر لە ١٠٠کم لە ناوچە کەناراوییە تەختەکاندا.

٤- **توندەبا** : توندەبا The Winds بەشێوەیەکی زۆر گەورە کاریگەری لەسەر پلەی گەرما هەیە، بە تایبەتی کاتێك ڕاستەوخۆ لە پشتێنەی ژوورووە وە هەلّدەکات. توندەبای باکور وەك بای میسترالّ و بۆرای سارد دەبێتەهۆی دابەزینێکی زۆری پلەکانی گەرمای ئەو ناوچەیەی کە هەلّدەکاتە سەری لە باشوری ئەوروپا. توندەبای سارد لە وەرزی زستاندا لە ناوچەی دەریای ناوەراستدا چالاکە و دەبێتە هۆی ڕوودانی شەپۆلی سارد.

بەلاّم توندەبای گەرم و وشك وەك توندەبای خەماسین (The Khamasine) لە ناوچە بیابانیەکانەوە هەلّدەکات و دەبێتەهۆی بەرزکردنەوەی پلەی گەرمای ناوچەکانی باکووری ئەفریقا و ڕۆژهەلاّتی دەریای ناوەراست. ناوچەکانی پشتێنەی ناوەراست زیاتر دووچاری توندەبا دەبێتەوە بۆیە تێبینی جیاوازیەکی زۆر دەکرێت لە پلەی گەرمادا لەنێوان وەرزی هاوین و زستان. بەلاّم کاریگەری توندەبا لەسەر ناوچەکانی کەمەرەیی و ناوچەکانی نزیکی

زۆر سوك وسادەیە، بەهۆی لێکچوونی تایبەتمەندیەکانی توندەبا لەڕووی پلەی گەرمیەوە. ئەم بارەش بەسەر ناوچە جەمسەرەکانەدا جێبەجێ دەبێت کەدووچاری بای سارد دەبن.

٥- **ڕووەك :** ڕووەك (Vegetation) کاریگەری هەیە لەسەر پلەی گەرمی و گەرمی هەوا خۆش دەکات. ناوچە بە گژوگیا داپۆشراوەکان بە تایبەتی ناوچە دارستانەکان لە ڕووی پلەی گەرماوە مامناوەند ترن لە ناوچەیەکی ڕووتەنی بێ ڕووەك. بۆ نموونە ئەو درەختانەی کە سێبەریان هەیە رێگا دەگرن لە هاتنی تیشکی خۆر بۆ سەر زەوی وئەمەش پلەی گەرمی نزم دەکاتەوە.

٦- **بەرزی و نزمی:** بەرزی ونزمی(Topography)بەچەند ئاڕاستەیەکدا کاریگەری هەیە لەسەرپلەی گەرما:

ا- پلەی گەرمی بە تێکڕای (٦,٥°س/ کم) نزم دەبێتەوە بە بەرزبونەوە لە ئاستی ڕووی دەریا. پلەی گەرما لە ناوچە بەرزەکان کەمترە وەك لە ناوچە دەشتایی و نزمەکان.

ب- ئاڕاستەی قەدپاڵی چیاکان ڕۆڵێکی دیاری هەیە لە کاریگەری دانان لەسەر پلەی گەرمی لە پشتێنەی ناوەند و ژوورووودا. قەدپاڵی باشوری چیاکان لە نیوەی باکوری زەوی هەمیشە بە درێژایی ڕۆژ ڕووی لەخۆرە، بۆیە پلەی گەرمیەکەی بەرزترە لە قەدپاڵەکانی باکوری کەلەسێبەردایە، پێچەوانەکەشی ڕاستە سەبارەت بە نیوە گۆی باشووری زەوی (شێوەی ٢-١٤).

ج- پلەی لێژی قەدپاڵی چیاکان: لەبەرئەوەی پلەی لێژی قەدپاڵەکان دەگۆرێت، بۆیە ئەو ناوچانەی کە لێژیەکەیان گونجاوە، بەو پێیەی کە گۆشەی بەرزی خۆریان زیاد دەبێت، پلەی گەرمیان زیاترە لە لێژاییەکانی تر. ئەم هۆکارەش کاریگەری هەیە لەسەر چیاکان لە پشتێنەی ناوەند و ژوورووودا وەك لەسەر چیاکانی ئەلب (شێوەی ٢- ١٥).

د- زنجیرە چیا بەرزەکان وەك بەربەستێکن لـە بـەردەم گواسـتنەوەی گـەرمی، کـاریش دەکەن بۆ پارێزگاری کردنی ناوچەکانی پشتیان لە کاریگـەری تونـدەبای سـارد. بـەڵام کـاتێ ئەو توندەبایە هەڵدەکاتە سەر قەدپاڵی پێچەوانەکەی (Lee Side) گەرم دەبێت و دەبێتـەهۆی بەرزبونەوەی پلەی گەرمی ئـەو ناوچـانەی کـە توندەباکـە ڕووی تـێ دەکـات، وەك تونـدەبای فەهن (Fohn) لە چیای ئەلب و توندەبای شنۆك (Chinook) لەچیای ڕۆکی.

٧- وزەی شـاراوە Latent Heat: ئـامرازی گواسـتنەوەی وزەیـە لـە ڕووی زەویـەوە بـۆ بەرگەهەوا، ئەمەش دەرەنجامی گۆڕانی ئاوە لەنێوان هەرسێ باری هـەڵمی وشـلی و رەقیـدا. خشتەی ژمارە (٣- ٢) بڕی گەرمی بەدەست هاتوو و لەدەست چـوو لـە کـاتی گـۆڕانی بـاری ئاودا ڕوون دەکاتەوە.

کرداری بەهەڵم بوون (Evaporation) نزیکەی٦٠٠ کالۆری/گرام وزە لەزەوی وەردەگرێ و بەکاریدەهێنێت، بەو مانایەی کە١گم ئاو پێویستی بە ٦٠٠ کالۆریە بۆ ئەوەی بگۆڕێت بۆ هەڵمی ئاو، ئەو وزەیەش شاراوە یـان خـەزن کـراو دەبێـت لـە هـەڵمی ئاوەکـەدا. تونـدەباش هەڵدەستێ بە گواستنەوەی هەڵمی ئاوەکە لە شوێنێکەوە بۆ شـوێنێکی تـر هـەتا چـڕبوونەوە (Condensation) ڕووبـدات. دواتـر ئـەو وزە شـاراوەیە (٦٠٠ کـالۆری/گـرام) دەچـێتە نـاو بەرگەهەوا و دەبێتەهۆی گەرمبوونی.

خشتەی (٣-٢) وزەی شاراوەی بەدەستهاتوو (+) و لەدەست دراو(-) لـەکاتی گـۆڕانی بـاری ئـاو (لـە Anthes1997)

بـــــار	گـــــۆڕان		وزەی شاراوە (کالۆری)
	لە	بۆ	
بەهەڵم بوون (Evaporation)	ئاو	هەڵمی ئاو	٦٠٠+
چڕبوونەوە (Condensation)	هەڵمی ئاو	ئاو	٦٠٠ +
توانەوە (Fusion)	سەهۆڵ	ئاو	٨٠+
بەستن (Freezing)	ئاو	سەهۆڵ	٨٠ -
بەهەوادا چوون (Sublimation)	سەهۆڵ	هەڵمی ئاو	٦٨٠+
(Deposition) (نیشتن)	هەڵمی ئاو	سەهۆڵ	٦٨٠ +[(١)]

لـە خـشتەی (٣-٢) ەوە دەردەکـەوێت کـە زۆرتـرین بـڕی وزە (٦٨٠ کـالۆری/ گـرام) وەك وزەیەکی شـاراوە بەدەسـت دێـت بـەهۆی کـرداری بەهەواداچـوون (Sublimation). ئەمـەش کاتێك ڕوودەدات کە سەهۆڵ دەگۆڕێت بۆ هەڵمی ئاو بەبێ ئەوەی بە باری شـلیدا بـڕوات، وە هـەمان بـڕیش دەردەچـێت لـە بەرگەهـەوا لـەکاتی ڕوودانـی کـرداری نیـشتن (Deposition) ئەویش بەگۆڕانی هەڵمی ئاو بۆ سەهۆڵ بەبێ ئەوەی بە باری شلیدا بڕوات. لەبەر ئەم هۆیەیە کە هەوا گەرمە لە کاتی دابارینی بەفر و باران دا لەبـەر چـالاکی کردارەکـانی چڕبوونەوە و

---

(1): پێم وابێت لەجیاتی هێمای (+) ی (٦٨٠ ی نیـشتن و ٦٠٠ ی چڕبوونەوە) یـش دەبێـت بـڕی سالب بنووسرێت, چونکە ئەو بڕانە بڕی لەدەست دانن و لەوانەیە هەڵەی چاپ بن بۆیە بـە موجـەب نووسراون). (وەرگێڕ).

بەهەوادا چوون کە وزە بۆ هەوا زیاد دەکەن. کەمترین بڕیش لە وزەی شاراوە بەدەست دێت یان لەدەست دەچێت لە کاتی ڕوودانی کردارەکانی بەستن و توانەوەدا.

٨- **دابەش بوونی وشکانی و ئاو:** پلەی گەرمی جیاوازە لە نێوان ڕووبەری ئاوی و وشکانیدا، هۆی ئەمەش ئەوەیە کە ئاو بە هێواشی سارد و گەرم دەبێت، بەڵام وشکانی سارد بوون و گەرم بوونەکەی خێرایە، ئەمەش لەبەر ئەم هۆکارانەیە:

ا- زۆربەی وزەی خۆری مژراو کە بەر وشکانی دەکەوێت بەکاردێت بۆ گەرمکردنی توێژاڵێکی زۆر تەنك (چەند ملیمەتریك) لەسەر ڕووی وشکانی، ئەو بڕە وزەیەش کە بەهۆی گەیاندنەوە دەگوازرێتەوە بۆ خوارەوە بۆ ناو قوڵایی خاك کەمە. بەڵام تیشك لە ئاودا هەتا قوڵایی سەدان مەتر دەچێتە خوارەوە و بەسەر چین و توێژاڵێکی فراوان تردا بڵاودەبێتەوە، کە بە کرداری گواستنەوەی وزە بەهۆی هەڵگرتنەوە گەرم دەبێت.

ب- زۆربەی ئەو وزەیەی کە دەگاتە سەر وشکانی بۆ گەرم بوون بەکاریدەهێنێت، بەڵام زۆربەی ئەو وزەیەی کە دەگاتە ڕووی ئاوەکان بۆ کرداری بەهەڵم بوون بەکاردەهێنرێت.

ج- گەرمی جۆری Specific Heat : وزەیەکی پێویستە بۆ بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی یەك گرام لە ئاو بۆ یەك پلەی سەدی. گەرمی جۆری لە ئاودا سێ بەرامبەری گەرمی جۆریە لە وشکانیدا. بۆیە گەرم بوونی گرامێك لە ئاو پێویستی بە وزەیەکی زیاترە لە وشکانی، بۆیە ئاوی زەریا و دەریاکان کۆگایەکی زەبەلاحی وزەن، چونکە توانای گەرمی(Heat Capacity) یەکەی بەرزە بە بەراورد لەگەڵ توانای گەرمی وشکانی. توانای گەرمیش بریتیە لە بڕی وزەی پێویست بۆ گەرمکردنی قەبارەیەکی دیاری کراو لەئاو بە بەهای یەك پلەی سەدی، بڕی یەك کالۆریش پلەی گەرمای ١سم^{٣} لە ئاو یەك پلەی سەدی بەرزدەکاتەوە، بەڵام پلەی گەرمی هەمان قەبارە لە خاك ٣°س بەرز دەکاتەوە.

جیاوازی ستوونی پلەکانی گەرما:

پلەی گەرمی بە بەرزبونەوە لە ئاستی ڕووی دەریا لە چینی ترۆپۆسفێردا بە تێکرای (٦,٥°س/کم) دادەبەزێ، ئەمەش بە تێکڕای کەمکردنی گەرمی ژینگە (Environmental Lapse Rate) یی ناودەبرێت. ئەم تێکڕا گشتیە جیاوازە لە کەمکردنی پلەی گەرمی لە هەوایەکی وشك یان شێداردا.

لە هەوایەکی وشکدا پلەی گەرمی بە تێکڕای (١٠°س/کم) کەم دەکات، ئەمەش بەتێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی (تایبەتی) لەهەوای وشك (Dry Adiabatic Lapse Rate) دا دەناسرێت. ئەمەش بەهۆی ئەو بارەوە ڕوودەدات کە ناودەبرێت بەکردارەکانی ئەدیباتیکی کەوا دادەنێت (گۆڕانی پلەی گەرمی گەردەکانی هەوایە خۆبەخۆیی بە بێ ئاڵوگۆڕی وزە لەگەڵ هەوای دەوروبەریدا). ئەم گۆڕانەش بەهۆی کشان و چوونەوەیەکی هەواوە ڕوودەدات، کاتێ کەهەوا بەرزدەبێتەوە بۆسەرەوە پاڵەپەستۆ لەسەری کەم دەکات، بۆیە دەکشێ و قەبارەکەی زیاد دەکات وپلە گەرمیەکەی کەم دەکات، چونکە گەرمی یەتایبەتییەکە (ئەدیباتیکی) بەسەرقەبارەیەکی گەورەتردا دابەشدەبێت. بەلاّم کاتێك کە هەوا نزم دەبێتەوە پەستانی سەری زیاد دەکات، دەچێتەوەیەك وقەبارەکەیشی کەم دەکات وپلەی گەرمیەکەی زیاد دەکات، چونکە گەرمی تایبەتیەکە(ئەدیباتیکی) بەسەرقەبارەیەکی کەمتردابەش دەبێت (لێك خشاندن پەیدادەبێت).

بەلاّم تێکرای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی (تایبەتی) لە هەوای شێداری تێردا(Saturated Adiabatic Lapse Rate) گۆڕاوە ولە نێوان (٢°س/کم) بۆ کەمتر لە (١٠°س/کم) دەبێت بە تێکڕای (٦°س/کم). ئەمەش پشت بەشێداری هەوا و چالاکیی کرداری چڕبوونەوە دەبەستێت، چونکە کرداری چڕبونەوە وزە بۆ هەوا زیاد دەکات و دەبێتە هۆی دابەزینی تێکڕای کەمکردن لە هەوایەکی شێداردا بەبەراورد لەگەڵ هەوایەکی وشکدا.

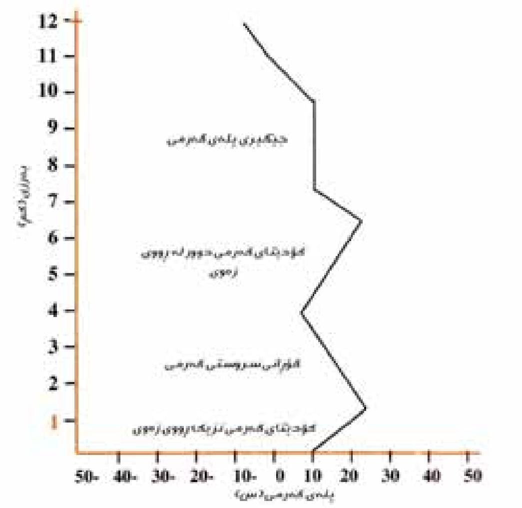
سەرباری ئەمانەش تێکڕای کەمبوونی پلەی گەرمی پێوراو(Measured Lapse Rate) دەبینرێت کە پشت بە گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو دەبەستێت لەسەر بەرزاییە جیاوازەکانی ناو ترۆپۆسفیردا. لە داتاکانی پلەی گەرمی پێوراوی بەرزاییە جیاوازەکانی ناو ترۆپۆسفیریشەوە دەتوانین هەژماری گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو بکەین، ئەگەر پلەی گەرمی لەسەر ئاستی ڕووی دەریا (٢٥°س) بوو و لەسەر ئاستی٢ کیلۆمەتر (٣°س) بوو، ئەوکاتە پلەی گەرمی پێوراو ١١°س/کم دەبێت.

کۆدێتای گەرمی (وەرگەڕانی گەرمی) :

لە باسەکانی پێشوودا ئەوەمان بۆ ئاشکرابوو کە پلەی گەرمی لە ترۆپۆسفیردا بە بەرزبونەوە لە ئاستی ڕووی دەریاوە کەم دەکات، بەڵام ئەم تێگەیشتنە دەگۆڕێت و کۆدێتای گەرمی (inversion) ڕوودەدات. بەوپێیەی پلەی گەرمی بە بەرزبونەوە زیاد دەکات تا پێکهێنانی بارودۆخێکی زەپۆشیی دیاری کراو و لەبار کە دەبێتەهۆی دروست بوونی چینێك لە هەوای گەرم لەسەر چینێك لە هەوای تاڕادەیەك سارد، جا لەبەرئەوەی کۆدێتای گەرمی لە هەر بەرزاییەکی سەر ڕووی زەوییەوە ڕوودەدات، بۆیە دەتوانین دابەشی بکەین بۆ دووجۆری سەرەکی کە کۆدێتای نزیك لە ڕووی زەوی و کۆدێتای دور لە ڕووی زەوین (شێوەی ٣-٥) .

١- کۆدێتای پلەی گەرمی نزیك لە ڕووی زەوی: Surface inversion ناسراوە بە کۆدێتای نزیك لە ڕووی زەوی (السطحي)، چونکە زیادبوونی پلەی گەرمی لە ڕووی زەویەوە دەست پێدەکات. لەجۆرەکانی کۆدێتای تیشکی و کۆدێتای دۆڵەکان و کۆدێتای گواستراوە (گواستنەوەی هەوا بە ئاسۆیی) ن.

کۆدێتـــای تیـــشکی Radiative Inversion : بلاْوتـــرین جۆریانـــە و لەشـــەودا ڕوودەدات کـــاتێ پلـــەی گـەرمی ڕووی زەوی دەسـت بـە نـزم بوونـــەوە دەکـــات (لـــەدوای کـــاتی تۆمارکردنی پلەی گەرمی هەرەبـەرز لە دوای نیوەڕۆ). ساردبونەوەش لـە شەودا بەردەوام دەبێت بە زیادبوونی لەدەست دانی وزە لە زەویدا بـەهۆی تیـــشکدانەوەوە، دابـــەزینی پلـــەی



وێنەی (٣-٥) گۆڕانی ستوونی پلەکانی گەرما

گەرمی زەویش دەبێتەهۆی ساردبوونی هەوای نزیك خۆی، لەئەنجامی ئەمەش چینێك هەوای سـارد لـەنزیك ڕووی زەوی پێکـدێت کـە لەژوورەویـدا هەوایـەکی گـەرم (فێنـك) هەیـە کەدەبێتەهۆی ڕوودانی کۆدێتای گەرمی تیشکی. بەبەرزبوونەوە لە ئاستی ڕووی دەریا پلـەی گەرمی زیاد دەکات، ئەمـەش بـە ئەسـتوراییەك کـە پـشت بـە بـاری زەپۆشـی دەبەسـتێت، ئەستوری چینی کۆدێتای تیشکی لەڕۆژێکـەوە بـۆ ڕۆژێکـی تـر جیـاوازە، لـە شـەوە درێـژ و سامالْەکاندا ئەستورییەکەی گەورەترە بەمەرجی بوونی توندەبایـەکی سـووك (هێـواش). ئـەم هۆکارانە لەدەست دانی وزە و دەرچوونی بۆ بۆشایی ئاسمان زیاد دەکەن و وا لە زەوی دەکـەن کە ساردتر بێت، بەلاْم هەورو تەم ومژ و توندەبا ڕێگری دەکەن لە ڕوودانی کۆدێتای گەرمی. لـەژێر بـارودۆخی کۆدێتـای گەرمیـدا هـەوای نزیکـی ڕووی زەوی لـە بـارێکی جێگیریدایـە (بایەکی هێواش) و تێکەلْ بوونی هەوابوونی نیـە، هـەوا سـاردەکە لـەژێر هـەوا گەرمەکـەدا دەمێنێتەوە. لەوانەیە لەگەلْ کۆدێتای تیشکیدا شەونم و زوقم دروست بن، کۆدێتای گـەرمی دوای هەلْهاتنی خۆر دەتوێتەوە و کرداری گەرم بوونی زەوی دەست پێدەکات.

کۆدێتای دۆڵەکان Valley Inversion: کاریگەری بەرزی ونزمی لەسەر کۆدێتای تیشکی روونە، لە شەودا هەوای سەر لوتکەی چیاکان زیاتر سارد دەبێت لە هەوای قەتیس بوو لە دۆڵەکانی قەدپاڵی چیاکان. هەوای ساردی زۆر چری سەر لوتکەی چیاکان دادەبەزێت و شوێنی هەوا گەرمەکە دەگرێتەوە کە بەرزدەبێتەوە بۆسەرەوە، بەم جۆرە کۆدێتای دۆڵەکان روودەدات کە چینێك هەوای سارد لەدامێنی دۆڵەکان و لەسەرەوەیدا چینێك هەوای گەرم پەیدادەبێت. ئەگەرهاتوو ئەو هەوایەی کەدادەبەزێت سارد بوو و پلەی گەرمی بەستن یان خوارتری هەبوو ئەوکاتە دەبێتەهۆی روودانی زوقم و زیانی بۆکشتوکاڵ دەبێت.

هاوکات لەگەڵ کۆدێتای گەرمی حاڵەتێکی جێگیری زەپۆشی دروست دەبێت کەبارودۆخێکی لەبار دەرەخسێنێ بۆ زیادبوونی کۆبونەوەی مادەی ژەهراوی (الملوثات) لەو شارو گوندانەی کە دەکەونە دامێنی دۆڵەکانەوە بەهۆی هێواشی با و بلاْونەبوونەوەی ئەو مادە پیسانەی ناو هەوا، ئەمەش دەبێتەهۆی تووش بوونی دانیشتوانەکەی بە نەخۆشی و زیانی تەندروستی.

کۆدێتای گواستنەوەی هەوا بە ئاسۆیی (المنقول) Advection Inversion: کاتێك هەوایەکی گەرم هەڵدەکاتە سەر روویەکی تاڕادەیەك سارد ئەوکاتە کۆدێتای گواستنەوەی هەوا بە ئاسۆیی روودەدات، بەشی خوارەوەی هەوا گەرمەکە لە بەشی سەرەوەی زیاتر تووشی ساردبونەوە دێت. بەمەش لەهەرکاتێکی رۆژدا بێت کۆدێتای گواستنەوەی هەوا بە ئاسۆیی روودەدات و کۆدێتای شنەی دەریا(Sea Breeze Inversion) لەم جۆرەیە. شنەی دەریا خولێکی هەوایی لە نێوان دەریا و وشکانیدا لەرۆژدا پێکدەهێنێت، جا هەوایەکی مامناوەند لە دەریاوە بەرەو وشکانی (شنەی دەریا) هەڵدەکات، لە بەرامبەردا لە بەشی سەرەوەیدا هەوایەکی سارد لە وشکانییەوە بەرەو دەریا دەڕوات. ئەستوراییی کۆدێتای گەرمی دەگاتە سەدان کیلۆمەتر لە کاتی نیوەرۆدا (لەکاتی بەرزبونەوەی پلەی گەرمی) پاشان ئەستورایەکەی لە ئێواراندا کەم دەکات.

٢- کۆدێتـای پلەی گەرمی لە هەوای دوور لە ڕووی زەوی (العلوي) Upper Air Inversion:

لە بەرزایی جیاوازی ناو بەرگەهـەوا و لـەو بەشـەی کـە پلـەی گـەرمی بـە بەرزبونـەوە دەست بە زیادبوون دەکات کۆدێتای گەرمی دوور لـە ڕووی زەوی ڕوودەدات. کۆدێتـای دوور لە ڕووی زەوی چەند جۆرێکە، لەوانە کۆدێتای ستراتۆسفیر، کۆدێتای چیا بەرزەکان وتەوژمی داکەوتوو و هەور.

جێگیر بوونی مادەی پـیس و زیـان بـەخش و گازەکـان لـە چـینێکی دیـاریکراوی نـاو ترۆپۆسفیرکار دەکات لەسەر هەڵمژینی بڕێکی زۆر لـە ووزەی تیـشکدەرەوە و پلـەی گـەرمی ئەو چینە زیاتر دەبێت لەو هەوایەی کە لە سەرەوەیەتی، ئەمەش دەبێتە هۆی دروست بوونی کۆدێتـــای گـــەرمی دوور لـــە ڕووی زەوی، لـــە نموونـــەی ئـــەوەش کۆدێتـــای گـــەرمی نـــاو ستراتۆسفیر(Stratospheric Inversion) ە. گازی ئۆزۆن کـار بـۆ هەڵمـژینی تیـشکی سـەروو وەنەوشەیی دەکات و دەبێتەهۆی بەرزبونەوەی پلەی گـەرمای چـینەکەی سـەرەوە زیـاتر لـە چینی خوارەوەی و پلەی گەرمیش لەم چینەدا بە بەرزبونەوە زیاد دەکـات، لـە ستراتۆسـفیردا کۆدێتای گەرمی بەربەستێکە کە دیاردە کەشییەکان لەناو ترۆپۆسفیردا کۆدەکاتەوە.

کۆدێتـای چیا بـەرزەکان Orographic Inversion : کاتێـك ڕوودەدات کـە هـەوا ناچـار دەبێت بەرزبێتەوە بۆ سەرەوە بۆ سەر لوتکە چیا بەرزەکان و لەوێ پەنگ دەخواتەوە لە نێوان لوتکـەی چـیاکان و بەشـی خـوارەوەی ستراتۆسـفیردا دەپەسـتێورێ، لـە ئەنجامیـشدا بەشـی خوارەوەی هەوای سەرکەوتوو ساردتر دەبێت لە بەشـی سـەرەوەی، هۆکەشـی ئەوەیـە هـەوای خوارەوە ماوەیەکی زیاتر دەبڕێت لە هەواکـەی سـەرەوەی، لـە ئـەنجامی ئەمەشـدا کۆدێتـای گەرمی سەر چیا بەرزەکان ڕوودەدات و لەگەڵیدا جێگیری زەپۆشی ڕوودەدات.

تەوژمی هەوای داکەوتوو لە سیستەمی پاڵەپەسـتۆی بـەرزی زەپۆشـیدا هۆکارێکـە بـۆ ڕوودانی کۆدێتای گەرمی بەهەمان ڕێگای کۆدێتـای گـەرمی سـەر چـیا بـەرزەکان. هـەوای

سەرەوە دادەبەزێتە خوارەوە و پەستانیشی زیاد دەکات بەمەش قەبارەی هەوای داکەووتوو کەم دەبێت، لە ئەنجامی ئەمەشدا بەشی سەرەوەی هەوا زیاتر لە بەشی خوارەوەی گەرم دەبێت، چونکە ماوەیەکی درێژتر دەبڕێت. لەکاتی داکەوتنیدا تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی جیاواز دەبێت و بەشێوەیەك دەبێت کە کۆدێتای گەرمی لەو چینە هەوایەی کە پلەی گەرمی بە بەرزبوونەوە زیاد دەکات ڕوودەدات. بۆیە هەمیشە پاڵەپەستۆی بەرز جێگیری زەپۆشی لەگەڵدایە و هاودەمێتی بەهۆی تەوژمی داکەوتوەوە، ئەمەش پێچەوانەی ئەوەیە کە لە کاتی جێگیرنەبوونی زەپۆشیدا ڕوودەدات، کە هاوڕێی ئەتمۆسفیرە نزمەکانە(پاڵەپەستۆی نزم) و بەردەوام تەوژمی سەرکەوتووی لەگەڵدایە.

هەوری ئەستوور و گەورە دەبێتەهۆی دروست بوونی کۆدێتای گەرمی (Cloud- top Inversion) لەسەر هەورەکە و هاوشێوەی کۆدێتای گەرمی تیشکیی نزیك ڕووی زەوییە. کۆدێتای گەرمی لەسەر ڕووی هەور ڕوودەدات و وزە بە تیشکدانەوە لە دەست دەدات و پلە گەرمیەکەی نزم دەبێتەوە و دواتریش نزم بوونەوەی پلەی گەرمی ئەو هەوایەی کە پێوەی لکاوە.

کۆدێتای گەرمی بایەخێکی زۆری هەیە بۆ باری زەپۆشی لەسەر زەوی. پێشتر ئاماژەمان کرد بەوەی کەجێگیری زەپۆشی لە ناوچەکانی کۆدێتای گەرمیدا ڕوودەدات، هاوکات لەگەڵ کۆدێتای گەرمی نزیك لە ڕووی زەویەوە شەونم و زوقم دروست دەبن بە تایبەتی لە وەرزە ساردەکاندا. ئەمە جگە لە ڕۆڵی کۆدێتای گەرمی لە بەرزبونەوەی چەق بەستن (جێگیربوونی) ی مادەی ژەهراوی و پیس بووکە گرفتێکی زۆر بۆ دانیشتوان دەخولقێنێت. هەروەها کۆدێتای گەرمی دوور لە ڕووی زەوی لە داواکاریەکانی پێکهاتنی گەردەلولی هەورەبروسکەی بەهێزە کە هاودەمی بارانێکی بەخوڕ (لافاو) و هەروە بروسکە وگێژەلوکەی کاولکەرە.

خولی گەرمی ساڵانە The Annual cycle of Temperature **:**

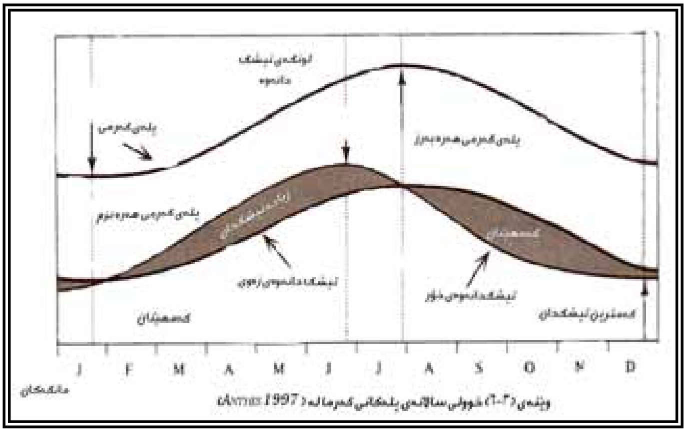
جوڵەی ڕوکەشی خۆر لەنێوان خولگەکانی قرژاڵ وکارژۆڵە، گۆڕانکاری پلەی گەرمای وەرزی یان ساڵی بەدوای خۆیدادەهێنێ کە بەهۆی لاری تەوەرەی زەویەوە ڕوودەدات.بەلاّم گۆڕانکاری وەرزی لەپلەی گەرمادا بەپێی بازنەکانی پانی دەگۆڕێت، گۆڕانکاری وەرزی لەناوچە خولگەییەکاندا لاوازە، بەرەوجەمسەرەکان زیاد دەکات بەهۆی بوونی جیاوازیەکی گەورە لەتیشکدانەوەی بێگەردی خۆردا.

پلەی گەرما لە وەرزێکەوە بۆ وەرزێکی تر جیاوازە. پلەی گەرمی لە وەرزی هاوین (حوزەیران، تەموز، ئاب) دا بەرزدەبێتەوە، ئەمەش لەبەر زیادبونی هەریەك لە درێژی ڕۆژ وگۆشەی بەرزی خۆر کە لە ڕۆژی ٢١/ ٦دا دەگاتە ئەوپەری لە نیوەی باکور کاتێك کە خۆرلەسەرخولگەی قرژاڵ ستون دەبێت.

پێچەوانەی ئەمە لەوەرزی زستان (کانونی یەکەم، کانونی دووەم، شوبات) دا ڕوودەدات، درێژی ڕۆژ کەم دەکات و گۆشەی بەرزی خۆریش دادەبەزێت بۆ نزمترین گۆشەی لە ڕۆژی ٢٢/ ١٢ لە نیوەی باکوری زەوی کاتێك کە خۆر لەسەر خولگەی کارژۆڵە ستوون دەبێت، ئەمەش دەبێتە هۆی دابەزینی پلەی گەرما بۆ کەمترین بەهای.

بەلاّم وەرزی بەهار (ئازار، نیسان، مایس) و پایز (ئەیلول، تشرین یەکەم، تشرینی دووەم) دوو وەرزی گواستراوەن (انتقالي) لە نێوان وەرزی هاوین و زستاندا و بە مامناوەندی پلەی گەرمی دەناسرێنەوە.

هەمیشە بەرزترین پلەی گەرمی لە نیوەی باكوری زەوی لە مانگی تەموزدایە و كەمترینیشی لەمانگی كانوونی دووەم دایە. بەرزترین ناوەندی مانگانەش دوای گەیشتنی زۆرترین بڕی تیشك دەبێت (لە حوزەیران) بەدرێژایی ئەو مانگە. بۆیە پلەی گەرمی زەوی و هەوا بەدرێژایی ئەو مانگە بەردەوام لە بەرزبونەوە دایە دوای گەیشتنی بەرزترین گورزە تیشكی خۆر (وێنەی ٣-٦).



دوای تۆماركردنی كەمترین ناوەندی مانگانە لە مانگی كانوونی دووەمدا پلەی گەرمی دەست بە بەرزبونەوە دەكات لەگەڵ بوونی پۆزەتیڤە گەرمی و بەردەوامیش دەبێت هەتا كۆتاییەكانی تەموز كە بەرزترین ناوەندی مانگانەی پلەی گەرمی تیا تۆمار دەكرێت. دوای ئەوە لەگەڵ بونی نێگەتیڤە گەرمی پلەی گەرمی نزم دەبێتەوە و هەتا مانگی كانوونی دووەم بەردەوام دەبێت.

مەودای گەرمی سالأنە The Annual Rang of Temperature :

جیاوازی نێوان بەرزترین و نزمترین ناوەندی مانگانەی پلەی گەرمیە. مەودای گەرمی سالأنە لە شوێنێكەوە بۆ شوێنێكی تر جیاوازە لەسەر ڕووی زەوی لەبەر ئەم هۆیانەی خوارەوە:

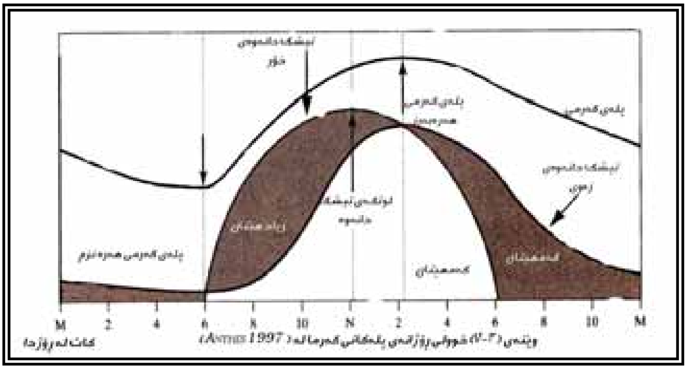
١- بازنەی پانی کاریگەری هەیە لەسەر مەودای ساڵانە، ئەمەش لە پشتێنەی کەمەرەییدا کەمە بەهۆی بەرزی گۆشەی بەرکەوتنی تیشکی خۆر بەدرێژایی ساڵ، بۆیە مەودای وەرزی تیایدا لە٣°س زیاتر نیە، پێچەوانەی ئەمە لەناوچە جەمسەریەکاندا ڕوودەدات کە بەشێوەیەکی زۆر مەودای وەرزی تیادا بەرزدەبێتەوە بۆ نزیکەی ٨٥°س، بەم پێیەش تێکڕای پلەی گەرمی لەکیشوەری جەمسەری باشوردا لەکانوونی دووەمدا دەگاتە ٢٥°س و لەتەموزدا دەگاتە -٦٠°س، بەڵام لەپشتێنەی ناوەندا مەودای ساڵانە کەمترە وەك ئەوەی کە لەپشتێنەی ژورووادا هەیە و لەناوچەیەك بۆ ناوچەیەکی تر جیاوازە لەبەر گەلێك هۆکاری تر.

٢- دووری لە دەریا: بە دوور کەوتنەوە لە دەریا مەودای گەرمی ساڵانە زیاد دەکات. ناوچە کەناراوەکان بە ڕووبەرە ئاویەکان کاریگەر دەبن و دەبێتەهۆی خۆش کردنی پلەی گەرمییەکەی و مەودای گەرمی ساڵانە کەم دەکاتەوە. بەڵام لە ناوچەکانی ناوەوە کە بە ئاووهەوای کیشوەری کاریگەر دەبێت مەودای گەرمی ساڵانە بەرزدەبێتەوە، هۆکەیشی دەگەرێتەوە بۆ هێواش گۆڕانی پلەی گەرمی ئاو بە بەراورد لەگەڵ وشکانیدا. بۆیە گۆڕانی وەرزی پلەی گەرمی لە پانتاییە ئاویەکانی ناوچەی هێڵی کەمەرەیی کەمترە لە١°س و لە هێڵی پانی٣٠° ئەم برە زیاد دەکات و دەگاتە ٥°س. پاشان بە ئاراستەی جەمسەرەکان زیاتر زیاد دەکات، بەڵام مەودای وەرزی لەناوەوەی کیشوەرەکاندا بەرزدەبێتەوە بەشێوەیەك کە بەهای مەودای وەرزی لە پشتێنەی ژورووادا لەیەك نزیك دەبێتەوە، وەك ناوەراستی ئەمریکای باکور و ئاسیا.

٣- ئاراستەی توندەبا بەشێوەیەکی گەورە کاریگەری دەبێت لەسەر مەودای وەرزی، توندەبای باکوریی جەمسەری سارد کەلە وەرزی زستاندا باوە دەبێتەهۆی دابەزاندنی پلەکانی گەرما و توندەبای باشووری گەرم کەلەناوچە بیابانیەکانی ناو کیشوەرەکانەوە دێن و لە

وەرزی هاویندا باون پلەکانی گەرما بەرزدەکەنەوە، ئەمەش دەبێتەهۆی زیادبوونی مەودای گەرمی وەرزی وەك ئەوەی لە ئەوروپا و هەندێك ناوچەی پشتێنەی ناوەند دا دەبینرێت..

خولی گەرمای ڕۆژانە Daily Cycle of Tempreture :



بەرزبوونەوە و نزم بوونەوەی پلەی گەرمی لە ڕۆژێکدا وەك یەك و یەکسان نین، بەڵکو نزم بوونەوەی پلەی گەرمی کاتی زیاتر لە بەرزبوونەوە دەخایەنێت. گۆڕانی پلەی گەرمی ڕۆژانە گۆڕانی گۆشەی بەرزی خۆر لەو ڕۆژەدا بە دوای خۆیدا دەهێنێت. گەرم بوونی ڕووی زەوی کاتێك ڕوودەدات کە تیشکدانەوەی بێ گەرد لە ماوەی نێوان هەڵهاتنی خۆر تا کاتی نیوەڕۆ موجەب بێت. بەرزبونەوەی پلەی گەرمی ڕووی زەوی پلە بەپلە بەردەوام دەبێت تا دوو کاتژمێر دوای نیوەڕۆ و پلەی گەرمی هەرەگەورە تۆمار دەکرێت (شێوەی ٣-٧).

ئەم بەرزبونەوەی پلەی گەرمی ڕووی زەوی دەبێتەهۆی زیادبوونی لەدەستدانی وزە بە تیشکدانەوەی زەوی، بەمەش تیشکدانەوەی بێ گەرد لەڕۆژانی سامالّدا دوو کاتژمێر دوای نیوەرۆ لەموجەبەوە دەگۆڕێت بۆ سالب (هاوین زۆرترە لە زستان) یان دوای تۆمارکردنی پلەی گەرمی هەرەگەورە، بۆیە تۆمارکردنی بەرزترین پلەی گەرمی ساردبوون و دابەزینی بەردەوامی پلەی گەرمی بە شوێن خۆیدا دەهێنێت هەتا ڕۆژی دواتر. بەمەش ماوەی ساردبوون نزیکەی ١٦ کاتژمێر و ماوەی گەرم بوون نزیکەی ٨ کاتژمێر دەخایەنێت.

مەودای ڕۆژانە Daily Range :

جیاوازییە لە نێوان پلەی گەرمی هەرە بەرز کە دوای نیوەڕوان تۆماردەکرێت و پلەی گەرمی هەرەنزم کە پێش خۆرهەڵاتن تۆمار دەکرێت. مەودای ڕۆژانەش بە پێی ئەم هۆکارانەی خوارەوە جیاوازە:

١- بازنەی پانی کاریگەرە لەسەر مەودای ڕۆژانە، ئەمەش لە ناوچەی کەمەرەیی کەمە بەهۆی بوونی هەور و شێی زۆرەوە، بەلام لەپشتێنەی ناوەراست بەهۆی لاری خۆر و جیاوازی شەو و ڕۆژەوە زیاد دەکات. بەلاّم لەکیشوەری جەمسەرەکان مەودای ڕۆژانە مانای نیە، چونکە شەو و ڕۆژ لەوانەیە هەریەکەیان تا چەند هەفتەیەك بخایەنن.

٢- دوری لە دەریاوە مەودای ڕۆژانە زیاد دەکات، ئەمەش زۆر کەمە (کەمتر لە١°س) لەسەر دەریاکان، ئەمەش کاریگەری زۆری لەسەر ئاووهەوای کەناواوەکان هەیە، بەوپێیەی شنەی دەریا کاریگەری لەسەر ئاووهەوای خۆجێیەتی هەیە، لەوانەیە کاریگەریەکەیشی لەناوچە کەناراوە تەختەکانەوە بۆ سەدان کیلۆمەتری ناوەوەی کیشوەرەکان درێژدەبێتەوە. مەودای ڕۆژانەش لە ناوچە کیشوەریەکانی دوور لە دەریا بەرزە بە تایبەتی لەو ناوچانەی کە هەوریان کەمە (وەك بیابانەکان) پلەی گەرمی لە ڕۆژدا زۆر بەرز دەبێتەو زۆریش نزم دەبێتەوە لە شەودا.

٣- مەودای ڕۆژانە لەسەر لوتکەی چیا بەرزەکان بەهۆی کەمی هەوا و شێ وە زیاد دەکات، ئەمەش هەمیشە لە ڕۆژدا کار دەکاتە سەر گۆڕانی تیشکی خۆر و لە شەودا دەبێتەهۆی لەدەستدانی وزە.

٤- باری زەپۆش (کەش) یش کار دەکاتە سەر مەودای گەرمی ڕۆژانە. توندەبا مەودای ڕۆژانەی گەرمی کەم دەکاتەوە چونکە زیادەڕۆیی پلەی گەرمی لەسەر ڕووی زەوی یەکسان

دەکاتەوە، هەروەها هەور و تەمومژ و باران مەودای گەرمی ڕۆژانە کەم دەکەنەوە کە ڕێگرن لەبەردەم بەرزبونەوەی زۆری پلەی گەرمی وەك چۆن ناهێڵن پلەی گەرمیش زۆر نزم ببێتەوە، بەمەش مەودای گەرمی ڕۆژانە کەم دەکاتەوە. هەور تیشکی خۆر هەڵدەمژێت و هەربۆیە پلەی گەرمی زۆر بەرزنابێتەوە وەك ڕۆژە ساماڵەکان. هەروەها زەویش لە شەودا وزە زۆر لەدەست نادات و پلەی گەرمی وەك شەوە ساماڵەکان نزم نابێتەوە.

٥- بوونی ئاوەدانی (بینایەکان) یش مەودای گەرمی ڕۆژانە کەم دەکەنەوە، لەڕێگەی بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی هەرەنزم، ئەویش بە کەم کردنەوە (**تخفیف**) ی ساردبوونی شەوانە بەهۆی چەق بەستنی مادەی ژەهراوی و بڵاوبوونەوەی لە زەپۆشدا وەك ئەوەی لەشاردا ڕوودەدات.

بەشی چوارەم

پەســـتـانی هـــەوا

﴿ .... ومـن يُـدبَـرَ الامـــرَ فــسيـقــولــون الله فـقـل أفــلا تــتـقـون. ﴾

یونس: ٣١

(کێ کارەکان هەڵدەسوڕێنێ، بێگومان یەکسەر دەڵێن خوا،کەواتە ئەی موحەممەد(صلی الله علیه وسلم) پێیان بڵێ دەی بۆ خۆتان نا پارێزن لە سزای خوا)

پێناسەی پەستان:

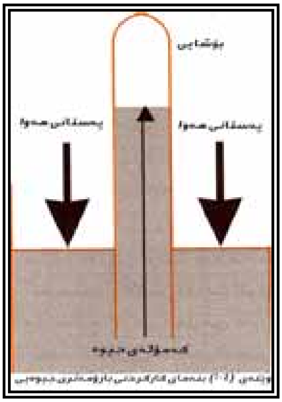
تەماشاکەرێك لە ئاسمانەوە (بۆ نمونە لە مانگەوە) دەبینێت کە بەرگەهەوای زەوی چینێکی تەنك پێکدەهێنێ کە ئەستورایییەکەی لە توێکڵی سێوێك زیاتر نابێ ئەگەر زەوی بە قەبارەی سێوەکە دابنێین، بەڵام بەرگەهەوا گرنگیەکی زۆری هەیە کە لەبەشی یەکەمدا باسمان لێوەکرد. جا لەبەر ئەوەی هەوا دووچاری هێزی ڕاکێشانی زەوی دەبێتەوە بۆیە کێشێکی زۆر پڕبەها و گرنگ لەسەر ڕووی زەوی پێك دەهێنێت. پاڵەپەستۆی هەواش وا دەناسرێت کە هەوای سەر یەکەیەکی ڕووبەرە. ئەو کێشە (١٠) تەن لەسەر (١) مەتر دووجا یان کیلۆگرامێك لەسەر (١) سەنتیمەتر دووجا لەسەر ئاستی ڕووی دەریایە، بۆیە پەستانێکی گەورەی لەسەر زەوی و ئەوەی لەسەریەتی دروست کردوە وەك ڕووەك و گیانلەبەر و مرۆڤ.

بەڵام بۆچی مرۆڤ لە ئەنجامی ئەو کێشە گەورەیەی کە دەکەوێتە سەری لێك هەڵناوەشێت؟ وەڵامەکەش ئەوەیە کە لەشی مرۆڤ هەوایەکی لەخۆ گرتوە کە پەستانی ناوەوەی یەکسانە بە پەستانی هەوای دەرەوەی، بۆیە مرۆڤ بە بەهێزی و بەیەك بەستراوی لاشەی دەمێنێتەوە. هەروەها پەستانیش کاریگەری هەیە لەسەر هەمو ئاڕاستەکان، لەسەرەوە، لە خوارەوە و لە لاتەنیشتەکان، ئەمەش شیکەرەوەی چۆنیەتی بەرگەگرتنی هەموو ئەو شتانەی سەر ڕووی زەویە بەرامبەر ئەو پەستانەی کە لەسەریەتی. هەموو شتەکان سورن لەسەر ئارام گرتن بەرامبەر ئەو پەستانە هەوایەی لەسەریانە و هەروەها هێزی ڕاکێشانی زەویش.

پەستانی هەوا گرنگیەکی بەرچاوی هەیە لەوێستگەکانی کەشناسیدا، چونکە زانیاری لەسەر هەوای چینەکانی زەپۆشیەکانی سەرەوە دەخاتەروو. نزم بوونەوەی پەستان لەسەرشوێنێکی ڕووی زەوی نیشانەی ئەوەیە کەلەو ناوچەیەوە هەوا دابەش دەبێت یان لەدەست دەچێت و بەمەش پەستانەکەی کەم دەبێت، ئەمەش نیشانەیە بۆ دابەشبوونی

توندەبا لەسەرەوە، بەلاّم بەرزبونەوەی پەستانی هەوای ناوچەیەکی تر ئاماژەیە بۆزیادبوونی هەوا لەسەرەوە، بەو مانایەی کە هەوا لە دەوری ئەو ناوچەیە کۆدەبێتەوە و پەستان لە سەری زیاد دەکات. هەروەها پەستانی هەوا نیشاندەرێکی گرنگە بۆ دابەشبوونی توندەبا لەسەر ڕووی زەوی لەڕووی جیاوازی ئاڕاستەو خێراییەکەی کە ئاووهەوا وکەش لەسەر ڕووی زەوی دیاری دەکەن.

پێوانە (ئەندازە) کردنی پەستانی هەوا :



هەموو ئەو ئامێرانەی کەبەهای پەستانی هەوا دەپێون بەبارۆمەترBarometer ناودەبرێن. ئەمەش چەندین جۆری هەیە، کۆنترینیان بارۆمەتری جیوەییە کەزانا تۆرشەلی Evangelista Torricelli ساڵی ١٦٤٣ز دای هێنا، ئەویش بریتی یە لە بۆرییەکی ڕوون کە لەلایەکیەوە داخراوە



وهەڵگەڕاوەتەوە ناودەفرێك کەجیوەی تێدایە (شێوەی ٤-١)، لە بۆریەکەدا ئاستی جیوەکە بەرزو نزم دەبێتەوە لەگەڵ گۆڕانی پەستانی سەرجیوەی ناو دەفرەکە. جیوەکە ٧٦ سم بەرزدەبێتەوە لەسەرئاستی ڕووی دەریا کە یەکسانە بە ٢٩,٩٢ بۆصە(ئینج، گرێ)، یان ١٠١٣,٢٥ میللیبار millibar، میللیباریش یەکسانە بەهیکتۆباسکاڵ Hectopascal(hpa)[١]، ئەمەی دواییان یەکەیەکی بەکارهێنراوە لە وێستگەکانی کەشناسیدا لە هەموو جیهاندا.

(٧) : هكتؤباسكالَ : يةكةيةكي ثيَواني ثةستاني هةواية و وةك لة سةرةوة ئاماذةي ثيَكراوة يةكسانة بة ١٠١٣ ميلليبار و يةكةيةكي بلاوة لة هةموو ويَستطة كةشناسييةكاندا.

لەئامێرە بـڵاو و سـاکارەکان لـەڕووی بەکارهێنانـەوە بارۆمـەتری کـانزایی (Aneroid Barometer) یە کە پێکهاتوە لەدەفرێك کـە بەشـێکی بەتاڵـە لەهـەوا و زۆر هەسـتیارە بـۆ گۆڕانی پەسـتان، جوڵـەی کـشان و چـوونەوەیەکی دەفرەکـە لەئـەنجامی گـۆڕانی پەسـتان بـۆ نیشاندەرێك دەگوازرێتەوە کەوەك میلی کاتژمێر لەسەر لەوحەیەکی ژمـارەکراو دەجوڵێـت و ئاماژەیە بۆ بەهای پەستان.(شێوەی ٤-٢)

ئـامێری ئەلتیمـەتر(Altimeter) لەسـەر بنـەمای گـۆڕانی پەسـتانی هـەوا بـۆ پێـوانی بەرزاییەکان لەسەر ئاستی ڕووی دەریا دروست کراوە، بریتییە لە بارۆمـەتر و لەبری پەستانی هەوا بەرزی لەئاستی ڕووی دەریا نیشان دەدات، ئەمـەش لەسەر بنەمای پەیوەندی بەهێز لـە نێوان پەستانی هەوا و بەرزی لە ئاستی ڕووی دەریادا.

ئاڵتیمەتر لەفڕۆکەدا بەکاردێت، هەروەها بۆ ئەوانـەی سـەردەکەونە سـەر چیاکان و بـۆ ئەوانەش ڕووپێوی زەوی Surveyors دەکەن وهیتر.

پەسـتانی هـەوا گرنگیەکـەی وای کـردووە لـە هـەموو وێـستگەکانی کەشناسـیەکانی جیهاندا بپێورێت، هەروەها لە زۆر لە ئاستەکانی چـینی ترۆپۆسفیرێـشدا دەپێورێـت بـەهۆی ئامێری رادیۆسۆندە وە کە لە بەشی سێیەمدا باسمان لێوەکرد. ئەو داتا کۆکراوانە بـەکاردێت بۆ کێـشانی نەخـشەی کـەش و نەخـشە ئاووهەواییـەکان کـە گـرنگن بـۆ زانـینی بـارودۆخی زەپۆشی لە ئێستا و داهاتوودا.

گۆڕانی پاڵە پەستۆی هەوا بە بەرزبونەوە:

پاڵەپەستۆی هەوا بەخێرایی دەگۆڕێت بە بەرزبونەوە لە ئاستی ڕووی زەوی. کەم بـوونی پەستانیش بە بەرزبونەوە دەگەرێتەوە بۆ چەند هۆکارێك:

١- کورت (قصر) بوونی درێژی ستونێك لە هەوا : پەستانی هەوا کێشی هەوایە لە ڕووی زەویەوە بەشێوەیەکی ستونی تاکۆتایی بەرگەهەوا. هەرچەندە بەرزبونەوە بەرەو سەرەوە زیاد بکات درێژی ئەو ستونە هەوایە کەم دەکات و پاشان کێشەکەی و پەستانەکەیشی کەم دەکات.

٢- هێزی ڕاکێشانی زەوی Gravitational Force: بریتیە لەو هێزەی کە گەردەکانی هەوا بۆ خوارەوە کێش دەکات بەرەو سەنتەری زەوی. پەیوەندیەکی ڕاستەوانەی لەگەڵ بارستەی تەن و پێچەوانەی لەگەڵ (چێوەی دووریی) دوو تەنەکە هەیە (زەوی و گەردەکانی هەوا). هێزی کێش کردنی زەوی لەسەر گەردەکانی نزیك لە ڕووی زەوی بەهێزترە وەك لە گەردە دوورەکان. هەروەها گەردەکانی هەوای نزیك لە ڕووی زەوی دووچاری پەستانێکی گەورەتر دەبن بەهۆی هەواکەی سەریانەوە، بۆیە دووچاری پەستاوتن و یەکگرتن دەبن زیاتر لە گەردەکانی سەرەوەیان.

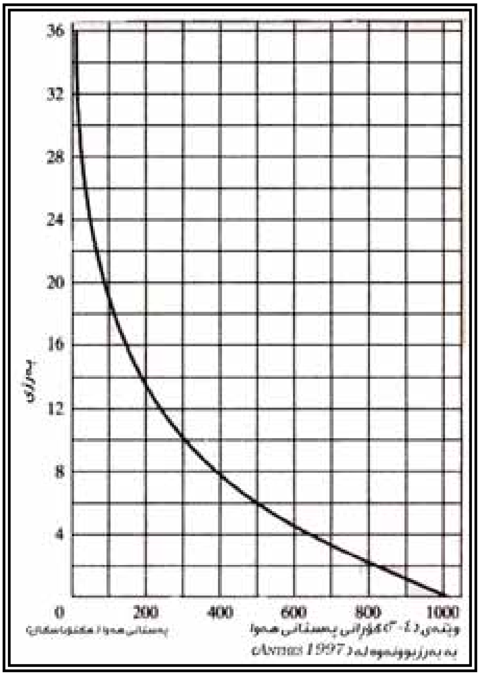
کێش کردنی زەوی دیسان بەشێوەیەکی بەهێز کاریگەری هەیە لەسەر گازە قورسەکان، بەلاّم توانای ڕاکێشانیان کەمترە لە گازە سوکەکان. لەمەوە ئەوەمان بۆ دەردەکەوێت کە چڕی هەوای ژێرەوە زیاترە بەهۆی پەستاوتن و قورسی یەوە. چڕی هەواش بە بەرزبونەوە کەم دەکات بەهۆی لاوازی کاریگەری کێشکردنی زەوی لەسەری، هەوای سەرەوەش لە گازە سوکەکان پێك دێت کە پەستاوتن و بەیەکەوە نوسانیان کەمترە، بۆیە پەستانی هەوا بە بەرزبونەوە کەم دەکات.

لە شێوەی ژمارە (٤ -٣) ەوە ڕوون دەبێتەوە کە تێکڕای کەم بوونی پەستانی هەوا بە بەرزبونەوە کەم دەکات، زۆرترین کەمبونیش لە بەشی خوارەوەی بەرگەهەوادا ڕوودەدات. پەستانی هەوا لە (١٠٠٠) هیکتۆباسکاڵەوە لەسەر ڕووی دەریا کەم دەکات بۆ (٥٠٠) هیکتۆباسکاڵ لە بەرزایی (٥-٦ کیلۆمەتر)، وە بۆ (١٠٠) هیکتۆباسکاڵ لەسەر بەرزایی

(١٦كم). وە لە (٥٠٪، ٩٥٪ ، ٩٩,٩٪) هەوا لە نێوان ڕووی زەوی و بەرزایی (٦كم، ١٦ كم، ٥٠كم) دایە لە دوای یەك. بەشێكی زۆر كەم كە دەمێنێتەوە لە بەشەكانی تری بەرگەهەوادا بلاٌودەبێتەوە بە درێژایی سەدان كیلۆمەتر (شێوەی ١-١).

لە نزیك ڕووی زەوی (٣-٤ كم) پەستانی هەوا نزیكەی ١هیكتۆباسكالٌ بۆ هەر١٠مەترێك كەم دەكات. بۆ نمونە ئەگەر هاتوو پەستانی هەوا لە بەرزایی (١٥٠٠ مەتر یەكسان بێت بە ٨٦٠ هیكتۆباسكالٌ) ، ئەوە یەكسانە بە نزیكەی١٠١٠هیكتۆباسكالٌ لەسەر ئاستی ڕووی دەریا.

لە بەرزاییە بەرزەكانی ناو بەرگەهەوادا پەستانی هەوا لەهەر ١٦ كیلۆمەترێكدا ١٠جار بەهاكەی دادەبەزێت. پەستانی هەوا لە بەرزایی (١٦ كم دا نزیكەی ١٠٠هیكتۆباسكالٌ) دەبێت و لە بەرزایی (٣٢ كم دا نزیكەی ١٠ هیكتۆباسكالٌ) و لە بەرزایی (٤٨ كم دا یەكسانە بە١هیكتۆباسكالٌ).



گۆڕانی ئاسۆیی پەستانی هەوا :

گۆڕانی ئاسۆیی پەستانی هەوا لە شوێنێكەوە بۆ شوێنێكی تر زۆر كەمترە لەچاو گۆڕانی بە بەرزبونەوە. زۆر بە دەگمەن گۆڕانی پەستانی هەوا لە ٣هیكتۆباسكالٌ زیاتر دەبێت بۆ هەر١٠٠ كیلۆمەترێك. لەگەلٌ بچوكی گۆڕانی

ئاسـۆیی پەسـتانی هـەوا بـەلاّم بەرپرسـە لـە دروسـت بـوونی تونـدەبا و گـۆڕانی بـارودۆخی زەپۆشی. لەئـەنجامی گـۆڕانی چـڕی هـەوا گـۆڕانی پەسـتانی هـەوا دێتـە بەرهـەم، ژمـارەی گەردەکانی هەوا لە پەستانێکی بەرزدا زیاترە لەوەی کە لەهەوایەکی پەستان نزمدا هەیە.

بەرزترین تێکڕای پەستان کە تۆمار کرابێت لە ناوچە نزمەکانی سـەر ڕووی زەوی بـووە وەك ئەوەی لە ناوچەی دەریایی مردوو بوونی هەیە کە٤٠٠ مەتر لـە ئاسـتی ڕووی دەریـاوە نزمـە، ئـەم ناوچـەیە تووشـی پەسـتانی بڕێکـی زۆری هـەوا دەبـێ. بـەلاّم بـەرزترین بـەهای پەستانی هەوا لە ناوچە نزمەکاندا تۆمار نـەکراوە، بـەرزترین بـەهای ١٠٨٤ هیکتۆباسـکالّ بـوە لـە سـیبریا لـە وەرزی زسـتاندا تۆمـارکراوە، ئـەوەش بـەهۆی بـەرزی چـڕی هـەوا زۆر ساردەکەیەوەیە، بەلاّم نزمترین بـەهای پەسـتانی هـەوا ٨٧٠ هیکتۆباسـکالّ لـە ناوجەرگـەی گەردەلولی خولگەییدا لە زەریای هێمن تۆمارکراوە.

هۆکارەکانی گۆڕانی ئاسۆیی پەستانی هەوا:

هۆکارە کاریگەرەکان بۆ گۆڕانی پەستانی هـەوا جۆراوجـۆر و بەیەکداچـوون، پێویـستە بەیەکەوە وەریان بگرین بۆ ڕاڤەکردنی گۆڕانی پەستانی هەوا. لەزۆر باردا تەنها یـەك هۆکـار ناتوانێت ڕاڤەی جیاوازی پەستانی هەوا بکات، ئەو هۆکارانەش ئەمانەن:

١- **پلەی گەرمی:** بەرزبونەی پلەی گەرمی هەوایـەك دەبێتـەهۆی کـەمبوونی چـڕیەکەی، پاشان ئەو پەستانەش کەمدەکاتەوە کە لێیەوە بەرهەم هاتوە. هەوای گـەرم و مـەیلـەو گـەرم چڕییان کەمترە لە هـەوای سـارد. بـەهای پەسـتانی هـەوای بـەرزیش لـە ناوچـە سـاردەکاندا تۆماردەکرێت وەك سیبریا و کەنەدا و ناوچە جەمسەرییەکان نەك ناوچە بیابانیە گەرمەکان.

٢- **شێی هەوا:** ئەو بارستە هەلّمە ئاوەی کە لەهەوادایە پەستانی هـەوا کـەم دەکاتـەوە. هەوایەکی گەرم و شێدار چڕی و پەستانەکەی نزمترە لە هەوایەکی گەرم و وشـك. هەرچـەندە

بارستەی هەڵمی ئاو لە هەوادا زیاد بکات پەستانی هەواکە کەم دەکات، چونکە بارستەی هەوای شێدار لە بارستەی هەوایەکی ووشك کەمترە. کاتێك هەڵمی ئاو (کەسوکە) شوێنی هەوای وشك (قورستر) دەگرێتەوە کێشی هەواکەی کەم دەکات وپاشان پەستانی هەواکەشی کەم دەکات.

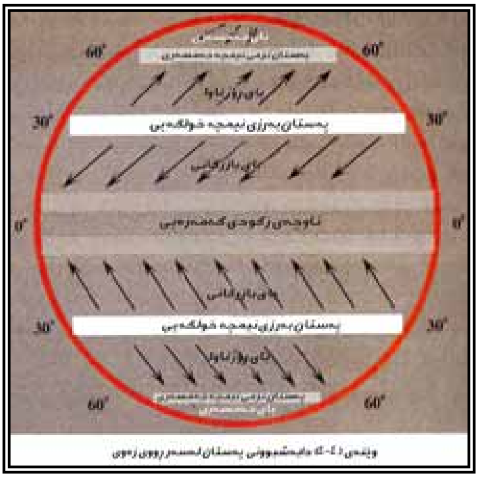
٣- **بەرزی و نزمی:** پێشتر باسمان کرد و ئاماژەمان بەوە کرد کە پەستانی هەوا بە بەرزبونەوە لە ئاستی ڕووی دەریا کەم دەکات. پەستانی هەوا لەسەر چیا بەرزەکان لە ناوچە کەمتر نزم و نەوی یەکان کەمترە.

٤- **بەیەك گەیشتنی تۆپەڵە هەواییەکان:** بەیەك گەیشتنی تۆپەڵە هەوای تایبەتمەندی جیاواز ئەبێتەهۆی نزم بوونەوەی پەستانی هەوا. کرداری بەیەك گەیشتنی تۆپەڵە هەواکان بەرزبونەوی هەوای چڕی کەم بۆ سەرەوە بەدوای خۆیدا دەهێنێت ولە ناوچەکانی تری چینە بەرزەکانی زەپۆشدا دابەش دەبێت، ئەمەش دەبێتە هۆی کەمی بڕی هەوا ولە ناوچەی بەیەك گەیشتنی تۆپەڵە هەواییەکان نزمایییە هەواییەکان دروست دەکات.

٥- **خولی گشتی لە بەرگەهەوادا** Atmospheric General Circulation:خولی گشتی هەوا کاریگەر دەبێت بە سوڕانەوەی ڕۆژانەی زەوی بە دەوری تەوەرەکەی خۆیدا. ئەگەر بهاتایە و زەوی جێگیر بوایە پشتێنەی پەستان نزم لەناوچەی کەمەرەیی گەرم و شێدار و پشتێنەی پەستان بەرز لە ناوچەی جەمسەری سارد و وشك دروست دەبوو، بەڵام جوڵانەوەی زەوی کاریگەری لەسەر پەستانی هەوا هەیە کە ئەمەش خۆی پەیوەستە بە جوڵەی توندەبای هەمیشەییەوە لەسەر ڕووی زەوی. شێوەی ژمارە (٤-٤) دابەشبوونی پەستانی هەوا بە پێی بازنەکانی پانی ڕوون دەکاتەوە و بەم شێوەیە:

١- **ناوچـەی پەسـتـان نزمـی کەمـەرەیی** Equatorial Low: ناوچـە گـەرم و شـێدارەکانی دەوروبەری بازنەی کەمـەرەیی لـەخۆ دەگرێت. درێژبوونەوەکـەی بـە پێـی سـاڵ دەگۆڕێـت، لـەوەرزی هاوینـدا بـەرەو بـاکوری بازنـەی کەمـەرەیی و لـە وەرزی زسـتاندا بـەرەو باشـوری دەکشێت. هەمیشە لە ناوچە گەرم و شێدارەکاندا بوونی هەیـە، بەشـوێن جوڵـەی ڕووکەشـی خۆردا دێت.

٢- **ناوچەی پەستان بـالاْ (بـەرز) ی نیمچەخولگەیی**Subtropical High: لـەو ناوچـانەدا بـاوە کـە کەوتونەتـە نێـوان بازنـەی پـانی(٢٠°ــ٣٠°) بـاکور و باشـوری هێڵـی کەمەرەییەوە. بەهۆی تەوژمی داکەوتوەوە دروست دەبن و ئەبێتەهۆی دروست بـوونی وشکی و بیابان لەو ناوچانەدا.



وێنەی (٤-٦) دابەشبوونی پەستان لەسەر ڕووی زەوی

٣- **ناوچەی پەستان نزمی نیمچە جەمسەری**Subpolar Low یان پەستان نزمی پـشتێنەی ناوەند (Midlatitude Low). کاریگەرییەکەی لەسەر ناوچەکانی نێوان بازنـەی پـانی (٣٠°- ٦٠°) ی باکور و باشوری هێڵـی کەمەرەییـە کـە پـشتێنەی ناوەراسـتی ئاووهەوامامناوەنـد دەگرێتەوە. لەئەنجامی بەیەك گەیـشتنی تۆپەڵـە هـەوای خولگـەیی گـەرم و تۆپەڵـە هـەوای جەمسەری سارد پێکدێت. ئەم پەستانە نزمـەش بـەرەو باشـور دەبـزوێ لـە وەرزی زسـتان و پاشان لە وەرزی هاویندا بەرەو باکور دەگەڕێتەوە.

٤- ناوچـەی پەسـتان بـالآی جەمـسەری Polar High: لەناوچەجەمـسەریەکان بـاوە، ئاووهەواکەی زۆر سارد و وشکە.

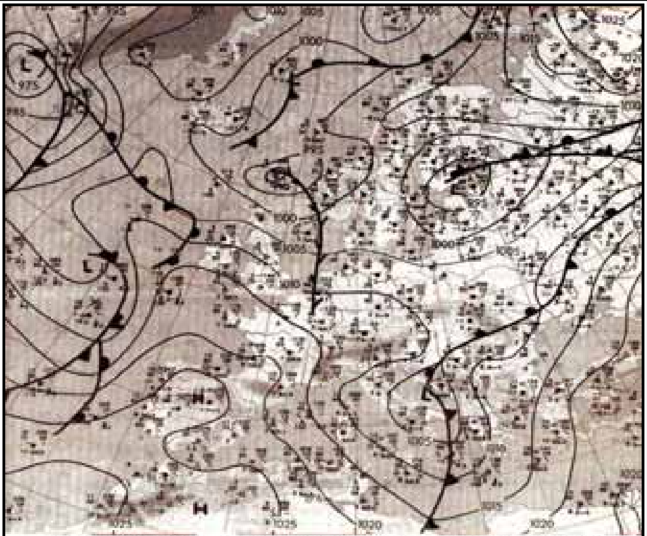
شیکردنەوەی پەستانی هەوا:

باس کردنی کرداری جیاوازی ئاسۆیی پەستانی هەوا بەهۆی بەکارهێنانی نەخشەکانی پەستانی هەواوە دەبێت، ئەویش نەخشەی هێڵـەکانی پەسـتانی یەکسانە کـە بـۆ دوو جـۆر دابەش دەبێت:

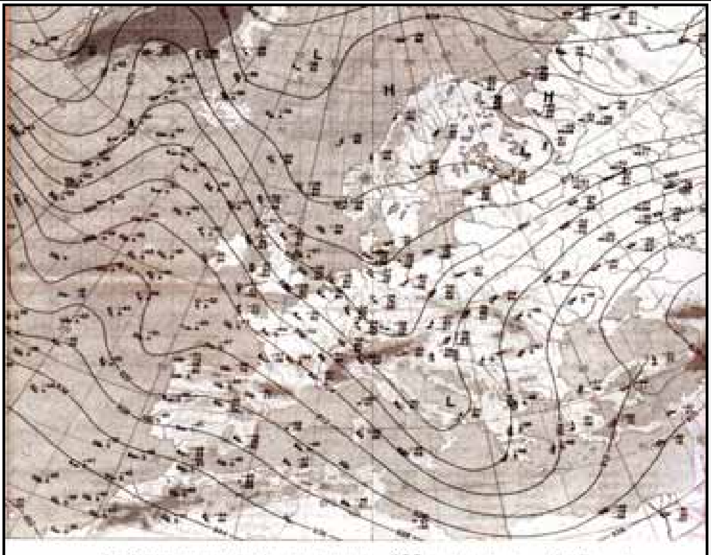
١- نەخـشەکانی نزیـك لـە ڕووی زەوی Surface Charts **:** ئەمـە نەخـشەی هێڵـەکانی پەستانی هەوای یەکسانە Isobars لە ئاستی ڕووی دەریـا. پـێش کـرداری وێنـاکردنی هێڵـی یەکسانی پەستانی هەوا دەبێت گۆڕانکاری لـە بـەهای پەسـتانی هـەوای سـەر ئاسـتی ڕووی دەریا بکەین لە ڕێگەی ڕاستکردنەوەی بەهای پەستانی هەوای ئەنـدازەکراو لەسـەر بـەرزایی جیاواز لە وێستگە کەشناسیەکان و بەرامبەر بکرێت بە ئاستی ڕووی دەریـا، پاشـان بـەهای پەستانی هەوای یەکسان بە هێڵێکی ڕێکوپێك و جیاکەرەوەیەکی دیاری کراو و بەها جـێگیر بەیەك دەگەیەنین، ئەو جیاکەرەوەش لە نەخشەکەدابەوە ناسراوە کەجیاوازی بـەهای پەسـتانە لە نێوان دوو هێڵی بەدوای یەکدا هاتوو.(شێوەی٤ ٥).

نەخشەکانی کەشی نزیك لە ڕووی زەوی پـشت بـە بەرزاییـەکی جـێگیر دەبەسـتێت کـە ئاستی ڕووی دەریایـە، بـەلاّم پەسـتانی هـەوا ڕەگـەزێکی گـۆڕاوە، بۆیـە ناسـراوە بـە هێڵـی پەستانی یەکسان.

نەخشەکانی نزیك لەڕووی زەوی لە وێستگەکانی پێشبینی کردنی زەپۆشدا هەر ٣ کاتژمێر جارێك وێنادەکرێت و دەکێشرێت، واتە٨ نەخشە لە ڕۆژێکدا، بەلاّم نەخشە ئاووهەواییەکانی پەستانی هەوا لەسەر بنەمای تێکڕاکانی پەستانی هەوا بۆ ماوەیەکی کاتی درێژ دەبێت، کە دابەش بوونی پەستانی درێژ خایەن و ئاووهەوای ناوچەکە لە ڕووی تایبەتمەندی گشتی زەپۆشەوە لێکدەداتەوە.



٢- نەخشەکانی دوور لە ڕووی زەوی Upper Level charts :



وێنەی (٤-٦) نەخشە لە ئاستی 300 هکتۆپاسکالدا (28-12-97 00 UTC)

نەخشەکانی دوور لە ڕووی زەوی لەسەر بنەمای ئالۆگۆڕی ئاستی ڕووی دەریا و لەجیاتی دانانی ئاستی جیاوازی پەستانی هەوا دەکێشرێت. نەخشەکان لەسەر ئاستی هەمەجۆر وجێگیر لە چینی ترۆپۆسفیر دەکێشرێن (لەڕووی زەویە تا ترۆپۆپۆز) گرنگترینیان ئاستی (٨٥٠ , ٧٠٠ , ٥٠٠, ٣٠٠و٢٠٠) هکتۆباسکالن. بەلاّم هێلّی یەکسانی کێشراو بریتیە لە هێلّی بەرزاییەکان (Contours) بۆ هەر ئاستێکی پەستانی جێگیر. بەم پێیەش وێستگە کەشناسییەکان هەلّدەستن بە چاودێری کردنی بەرزاییە گۆڕاوەکانی پەستانی هەوای دیاری کراو و پاشان بەهۆی هێلّی کەنتۆریەوە بەها یەکسانەکان بەیەك دەگەیەنن. بۆنمونە نەخشەی ئاستی ٣٠٠کیلۆباسکالّ جیاوازی بەهای بەرزایی پەستانی٣٠٠کیلۆباسکالّ لەوێستگەیەکەوە بۆ وێستگەیەکی ترلەسەر ڕووی زەوی دەردەخات(شێوەی٤ ٦).

گرنگی نەخشەکانی پەستانی هەوا :

دوای دەستکەوتنی نەخشەکانی پەستانی هەوای نزیك و دوور لە ڕووی زەوی، دەتوانین زانیاری زۆر و بەکەڵك و پوخت وەربگرین و لە لێکۆڵینەوەی کەش و ئاووهەوادا بەکاری بهێنین، لەو سودانەش:

١- باس کردنی دابەش بوونی پەستانی هەوا و گۆڕانی لە ناوچەیەکەوە بۆ ناوچەیەکی تر لەسەر ڕووی زەوی. بەمەش ناوچەی پەستان نزم (Low Pressure) دیاری دەکرێت و بە پیتی (L) هێما دەکرێت، ناوچەی پەستان باڵا (High Pressure) دیاری دەکرێت و بە پیتی (H) هێمادەکرێت.

٢- لە نەخشەکانی پەستانی هەواوە دەتوانین تایبەتمەندیەکانی با لە ڕووی خێرایی و ئاڕاستەوە بناسێنین. با لە ناوچەی پەستان باڵاوە دەڕوات بۆناوچەی پەستان نزم و بە خێراییەك کە بە پەیوەندیەکی ڕاستەوانە لەگەڵ ماوەی نێوان هێڵە یەکسانەکان دەگونجێت.

٣- دیاری کردنی سەرچاوەی تۆپەڵەهەوا وتایبەتمەندیەکانی. وە شارەزابوونی شوێنی بەرە هەواییەکان کە هاورێی ئەتمۆسفیرە نزمەکانە. تۆپەڵەو بەرە هەواییەکان لە ڕەگەزە گرنگەکانن کەکار لە بارودۆخی زەپۆشی ڕۆژانە دەکەن (بەشی هەشتەم).

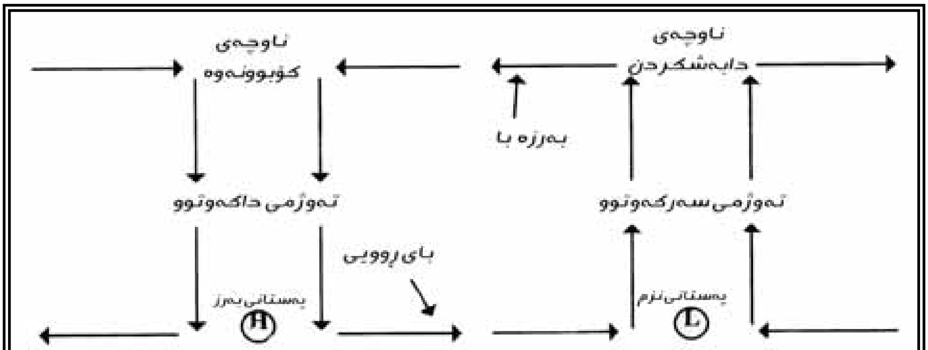
٤- شارەزابوون و ناساندنی بارودۆخی زەپۆشی باو و زاڵ. پەستان بەرزی زەپۆشی هەمیشە لەگەڵ خۆیاندا ئاسمانێکی ساماڵ و خۆرەتاو دەهێنێت، بەڵام پەستان نزمی زەپۆشی هۆکارێکە بۆ پێکهاتنی هەور و داباریني باران، هەروەها دەکرێت لەشیکردنەوەی نەخشەی کەشی ڕۆژانەوە پێشبینی بارودۆخی زەپۆشی بکەین بۆ چەند ڕۆژێك.

٥- لەرێگەی نەخشەی کەشی بەردەوامی ڕۆژانەوە دەکرێت ڕێڕەوی نزمایی(نەورایی) یە هەواییەکان وخێراییان دیاری بکرێت. ئەم دووهۆکارەش زۆرگرنگن بۆ زانینی ئەو ناوچانەی کە ئەتمۆسفیرە نزمەکان کاری تێدەکەن وهەروەها کاتی ڕودانیشییان دیاری دەکات.

پەستانە بەرز و نزمەکان:

پەستانی بەرز و نزم لەسەر نەخشە کەشیەکان لە تەنیشت یەکەوە دەردەکەون، ئەمەش سیستەمێکە یەکتری تەواو دەکەن. ئەو هەوایەی کە لە پەستانێکی بەرزەوە دەجولێت دەگاتە پەستانێکی نزم و بەرزدەبێتەوە بۆ سەرەوە و دابەش دەبێت و پاشان دەگەرێتەوە و لە ناوچەیەکی پەستانی بەرزدا دادەبەزێت. بەمەش جولەی توندەبا خولێکی هەوایی تەواو لە نێوان پاڵەپەستۆی بەرز و نزمدا دروست دەکات (شێوەی ٤ ـ٧).

جا بۆ ئەوەی ناوچەی پەستانی بەرز و نزم لەیەك جیابکەینەوە پێویستە تایبەتمەندیە گشتی یەکانیان بناسێنین:



وێنەی (٤-٧) خولی توندەبا لەنێوان پەستان بەرز و نزمی زەویشدا

تایبەتمەندیەکانی پەستانە نزمەکان:

١- بەهای پەستانی هەوا کەم دەکات ڕووەو سەنتەرێکی نزم کە لە زۆرباردا بازنەیەکی داخراو پێکدەهێنێت.

٢- پاڵەپەستۆی نزم ناوچەی کۆبونەوەی توندەبایەکانن و توندەبا لە هەموو لایەکەوە ڕووە و ناوەندێکی پەستان نزم دەڕوات. لەبەرامبەر ناوچەی کۆبونەوەی توندەبایەکان لەسەر ڕووی زەوی لەسەرەوەی پاڵەپەستۆ نزمەکەدا ناوچەی دابەشبوونی توندەبایە لە چینەبەرزەکانی زەپۆشدا (شێوەی٤ -٧).

٣- پاڵەپەستۆ نزمەکان بەوە دەناسرێن کە تەوژمی هەوای سەرکەوتووی بەرەو سەرەوەیان تێدایە، بۆیە هەمیشە پاڵەپەستۆی نزم هاورێی دروست بوونی هەورو بارانە.

٤- پاڵەپەستۆ نزمەکان لە پشتێنەی ناوەند دا هەمیشە لەگەڵ بەرە هەواییەکاندایە.

تایبەتمەندیەکانی پەستانە بەرزەکان:

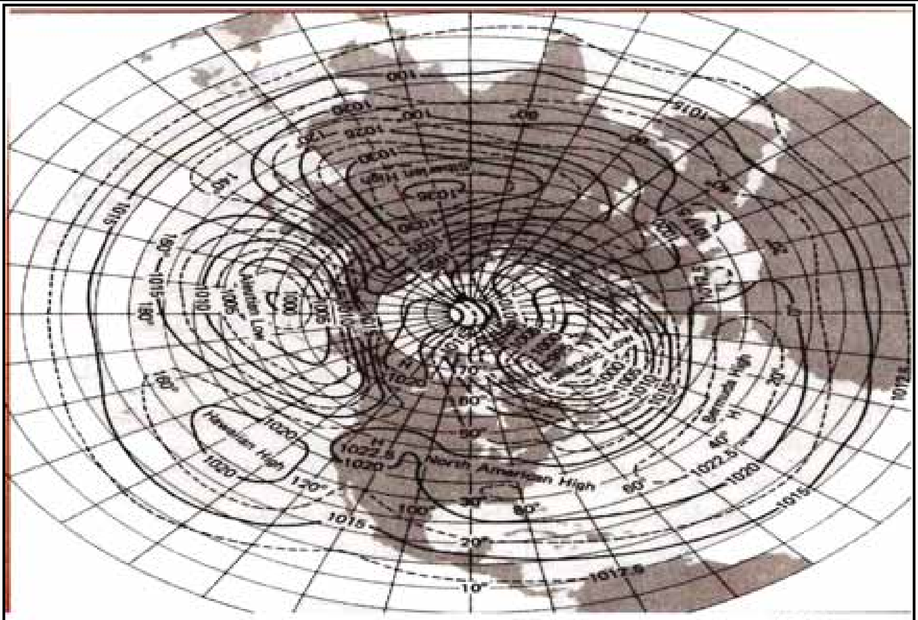
١- زیادبوونی بەهای پەستانی هەوا بەرەو سەنتەری پەستانی بەرز.

٢- پەستانە بەرزەکان هەمیشە ناوچەی دابەش بوونی توندەبان، لە سەنتەری پەستانی بەرزەوە هەمیشە توندەبا بە هەموولایەکدا دەڕوات، لەبەرامبەر ناوچەی دابەش بوونی توندەبا لەسەر ڕووی زەوی لەبەشی سەرەوەی پەستانی بەرزدا ناوچەی کۆبونەوەی توندەبا هەیە لەچینە بەرزەکانی زەپۆشدا.

٣- پاڵەپەستۆ بەرزەکان بەوە ناسراون تەوژمی هەوای داکەوتوویان تێدایە، بۆیە هەوا گەرم دەبێت وئاسمان ساماڵ وهەتاو دەبێت.

دابەش بوونی پەستانی هەوا Pressure Distribution **:**

پەستانی هەوا لەسەر ڕووی زەوی لە ڕووی کات و شوێنەوە جیاوازە، بۆیە دابەشبونەکەشی لە وەرزێکەوە بۆ وەرزێکی تر جیاواز دەبێت. لە وەرزی زستاندا (کانوونی یەکەم و کانوونی دووەم و شوبات) پەستانی بەرز لەسەر چوار ناوچەی سەرەکی دروست دەبێت، ئەوانیش پەستان بەرزی سیبیری(Siberian High) لەسەر ناوەڕاستی ئاسیا و پەستان بەرزی هاوای(Hawaiian High) لەسەر زەریای هێمن لە کەناراوەکانی کالیفۆڕنیا و پەستان بەرزی کەنەدی (Canadian High) لە ناوەراستی ئەمریکای باکور و پەستان بەرزی ئازوری Azores High (پەستان بەرزی بەرمۆدا Bermuda High) لەسەر ناوچە خولگەییەکانی زەریای ئەتلەسی (شێوەی٤- ٨). بەلاّم پەستانی نزم، بریتی یە لە پەستان نزمی ئالوشی (Aleution Low) لە تەنیشت دورگەی ئالوشی لە زەریای هێمن و پەستان نزمی ئایسلەندی (Iceland Low) لە زەریای ئەتلەسی و باشوری گرینلاند(Greenland).



وێنەی (٤-٨) دابەشبوونی پەستانی هەوا لەسەر ئاستی ڕووی دەریا لە مانگی کانوونی دووەم
(EAGLEMAN ١٩٨٥ لە ژ

بـەلاّم لـە وەرزی هاوینـدا (حـوزەیران و تـەمووز و ئـاب) ژمارەیـەك لـە سیـستەمی پەستانی زستانە وون دەبێت و نامێنێ، پەستان بەرزی سیبیری و پەسـتان نزمـی ئالووشـی و پەستان نزمی ئایسلەندی وون دەبـن، بـەلاّم پەسـتان بـەرزی ئـازۆری (بـەرمۆدا) و پەسـتان بەرزی هاوای توندتر دەبن وکاریگەرییان فراوان دەبێت بەرەو بـاکور لـە زەریـای ئەتلەسـی و هێمن دا. پەستان بەرزی جەمسەری باشور (South Polar High) کە لەسەر کەرتی ئوستراليا و کەرتی جەمسەری باشـور پێکـدێت دەردەکـەوێت، هـەروەها پەسـتان نزمـی ئاسـيايی لـە ناوەڕاست و باشوری ڕۆژئاوای ئاسیا دەردەکەوێت کە بەرپرسە لە بارانی وەرزی لـە ئاسـیادا. (شێوەی ٤ -٩).



وێنەی (٤-٩) دابەشبوونی پەستانی هەوا لەسەر ئاستی رووی دەریا لە مانگی تەموز دا
(EAGLEMAN ١٩٨٥ لە د

بەشی پێنجەم

توندەبایەکان

﴿واختلاف اليل و النهار وما انزل اللّه من السماء من رزق فأحيا به الارض بعد موتها وتصريف الرياح ءايات لقوم يعقلون﴾

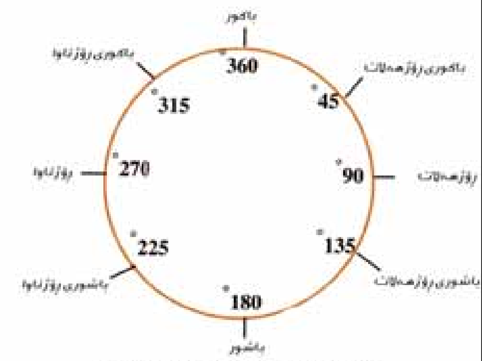
الجاثيه : ٥

(لە جیاوازی شەو و ڕۆژ، وە لەو بارانەی خوا دەیبارێنێت (کە هۆی رزق و رۆزی یە)

پێناسەی توندەبا:

توندەبا[1] The Winds هەوایەکی بە ئاسۆیی جولاوە. با ڕەگەزێکی گرنگی بەرگەهەوای زەوییە، هەڵدەستێت بە کاری زۆر و گرنگ وەك گواستنەوەی گەرمی و شێ و مادەی پیس (ژەهراوی) لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر و دووبارە دابەش کردنەوەی بە بەردەوامی، هەروەها هەڵدەستێت بە جولاندنی تۆربیدی گەورە بۆ بەدەستهێنانی وزەی کارەبا، یان بۆ سوڕاندنەوەی ئاشی هەوایی بۆ بەرزکردنەوەی ئاو. با بەهۆی ئاڕاستەو خێراییەوە دەناسرێتەوە، لە ئاڕاستەشەوە تایبەتمەندی با لە ڕووی پلەی گەرما و شێ و ئەو بارە زەپۆشەی لەگەڵیدایە دیاری دەکرێت. خێرایی با و توندی یەکەی لە گەردەلولی بەهێزدا زیاد دەکات.

ئاڕاستەی با Wind direction:



وێنەی (٥-١) دیاری کردنی ئاراستەکانی با

با بە ناوی ئەو ناوچەیەوە دەناسرێت کە لێیەوە هەڵدەکات، ئەو بایەی کە لە ڕۆژئاواوە دێت بای ڕۆژئاوایە، ئەوەی لە باکورەوە دێت بای باکورە. ئاڕاستە جوگرافیەکان بۆ وەسف کردن و باس کردنی با

---

(٨): لەم بەشەدا و لە چەندین جێی تردا وشەی توندەبامان لە جیاتی (با) دا بەکارهێناوە، وەك چۆن جارجارێکیش لە جیاتی پەستان پاڵەپەستۆمان بەکارهێناوە، ئەمەش بنەمایەکی زانستی هەیە و لەزۆو سەرچاوەدا بەو وشانەش بەکارهاتووە و زیاتریش بۆ ئاشناکردنی خوێنەرە بەو زاراوانەی تر.

بەکاردێت، ئەوانیش هەشت ئاڕاستەی سەرەکین کە وەسف و تێگەیشتنیان ئاسان دەکات (شێوەی٥-١). چوار ئاڕاستە سەرەکییەکە دەگرێتەوە کە باکور و باشور و ڕۆژهەڵات و ڕۆژئاوان، لەگەڵ چوار ئاڕاستەی تر کە دەکەونە نێوان ئەو ئاڕاستانە کە بریتین لە باکوری ڕۆژهەڵات و باشوری ڕۆژهەلات، باکوری ڕۆژئاواو باشوری ڕۆژئاوا. ئاڕاستەی باش بە ئامێری باگێر Wind Vane ئەندازە دەکرێت، سەری تیرەکە ئاماژەیە بۆ ئاراستەی بایەکە. (شێوەی٥-٢).

هەروەها(پلە) ش بۆدیاری کردنی ئاڕاستەی با بەکاردەهێنرێت بە شێوەیەك کە وورد تر بێت لە ئاڕاستە جوگرافیەکان و لەکاروباری زانستیشدا بەکاردەهێنرێت. بەهۆی پلەوە دەتوانین ئاڕاستەی با لەسەر٣٦٠°پلە دیاری بکەین، بۆ نمونە ٤٥°پلە مانای بوونی بای باکوری ڕۆژهەڵاتە، ١٨٠°پلە مانای بوونی بای باشورە، ٣١٥°پلە مانای بوونی بای باکوری ڕۆژئاوا و٣٦٠° پلە مانای بوونی بای باکورە. (وێنەی٥-١).

خێرایی با Wind Speed:



خێرایی با ئەو دووریەیە کە با لە ماوەیەکی دیاری کراودا ئەیبڕێت، بۆنمونە دەڵێین خێرایی با١٥ م/ چرکەیە یان ٣٠کم/کاتژمێرە، یان ١٦ گرێیە (گرێیەك ١,٨٥٣ کم/کاتژمێر). بۆ زانین و باس کردنی با پێویستە دووری و کات لە یاد نەکەین. خشتەی (٥-١) ڕوون کردنەوەی پێوەری بیۆفۆرت (Beaufort) ە کە وەسفی پەیوەندی خێرایی بایە بە گۆڕانکاریە ژینگەییەکان لەسەر ڕووی زەوی.

خێرایی توندەبا بە ئامێری ئەنیمۆمەتری دوو کوپیی(The Cup Anemometer) پێوانە دەکرێت.(وێنەی٥-٢). ئامێرەکە لە (٣-٤) کوپیی جێگیرکراو پێکهاتووە و لەسەرلا گیراوە، ئامێرەکە لەسەر ستونێك جێگیر کراوە کە ڕێگا دەدات بە ئاسانی سوڕانی کوپەکان، وە بەهێزی با کوپەکان دەجولێنەوە، ژمارەی سوڕەکان لە کاتێکی دیاری کراودا پێوانی خێرایی بایە، جا لەبەرئەوەی خێرایی با بە بەرزبونەوە دەگۆڕێت، بۆیە نەبوونی بەرزاییەکی جێگیر و هاوڕا لەسەری بۆ ئامێری ئەنیمۆمەتر لە وێستگەکانی چاودێری کردنی کەشدابووە بەکێشەو گرفتێك لەکاتی شیکردنەوە و بەراورد کردنی خێرایی با لە ناوچە جیاوازەکاندا.

لە چینە بەرزەکانی زەپۆشدا ئاڕاستە و خێرایی با بەهۆی چاودێری کردنی ئامێری رادیۆسۆندەوە ئەندازە دەکرێت (وێنەی٣-٣)، ئەمەش بە یەکێك لەم ڕێگایانەی خوارەوە دەبێت:

١- ڕوانین، بە بەکارهێنانی ئامێری ثیودولایت (Theodolite) و چاودێری کردنی جوولەی بالۆن بۆ زانینی ئاڕاستە و خێرایی.

٢- لە ڕێگەی هەڵگەڕانەوەی تەزووی رادیۆ (ڕادار) لە بالۆنەوە. (بێ سیم)

٣- بە چاودێری کردنی ئەو ئیشارەتانەی کە ئامێری رادیۆسۆند دەینێرێت.

پێوەر	وەسف	کاریگەری	خێرایی	
			گرێ	مەتر/چرکە
١	بایەکی هێواش (خاو)	بەرزبوونەوەی دوکەڵ بە ستوونی	٠	٠
٢	هەوایەکی سوک	گواستنەوە و جولانی دوکەڵ	٢	١
٣	سروەیەکی سوک	جولاندنی گەلای درەخت	٦	٣,١
٤	سروەیەکی هەوا خۆشکەر	کاریگەری با لەسەر دەم و چاو و جولانی ئالا	٩	٤,٦
٥	سروەیەکی (علیل)	جولاندنی گوڵی بچووك	١٧	٨,٧
٦	سروەیەکی بەهێز	جولاندنی گوڵی گەورە	٢٣	١٢
٧	گەردەلوولی مامناوەند	جولاندنی درەخت	٢٩	١٥
٨	گەردەلوولی	شکاندنی گوڵ وسەختی ڕێ کردن بەئاراستەی پێچەوانەی با	٣٧	١٩
٩	گەردەلوولێکی بەهێز	خراپ بوونێکی کەم بەسەر باڵەخانەکاندا دێت	٤٣	٢٢
١٠	گەردەلوول	لەڕیش هەڵکێشانی درەخت	٥٠	٢٦
١١	گەردەلوولێکی زۆر بەهێز	کاولکاری و زیانێکی بێ هەژمار	٥٨	٣٠
١٢	بۆران	کاولکارییەکی زۆر زۆری پشتێنەیەکی فراوان	٦٤	٣٣

خشتەی ژمارە (٥-١) پێوەری بیۆفۆرت بۆ خێرایی توندەبا بەپێی کاریگەری ژینگەیی

داتاکانی با و سوودەکانی:

لەوێستگەکانی کەشناسیدا داتاکان لەسەر ئاراستەو خێرایی توندەبا کۆدەکرێنەوە. ئەکرێت وەسفێکی ئاووهەوایی ئاراستە و خێرایی با لە رێگەی وێنەکردنی گوڵەکانی با(Wind Roses) ەوە پێشکەش بکەین، هەروەها دەکرێت وێنەی هێڵی یەکسان بۆ خێرایی با بکێشین بۆ شارەزابوون لەسەر جیاوازییان لە وێستگەیەکەوە بۆ وێستگەیەکی تر. هەروەها داتاکان بەکاردەهێنرێن بۆ دیاری کردنی شوێنی تەوژمی فیشکەدار لە چینە بەرزەکانی زەپۆشدا. هەروەها لەگەڵ ئەمانەشدا سودی ئەو داتایانەیە لە زانستی چاودێری کردنی کەشدا بۆ کرداری پێشبینی کردنی پلەی گەرما و شیَ.

ئەو هۆکارانەی کە کار لە با دەکەن:

بەهۆی جیاوازی تایبەتمەندی هەوا لە رووی پلەی گەرمی و چرییەوە با لە ناوچەیەکەوە بۆ ناوچەیەکی تر دەجولێت لە ناوچەیەکی چری زۆرەوە بۆ ناوچەیەکی چری کەم. با (ئاراستە و خێراییەکەی) چوار هۆکاری سەرەکی کاری تێدەکات، ئەوانیش هێزی لێژی پاڵەپەستۆی هەوا و هێزی کۆریۆڵس و هێزی لێك خشاندن و هێزی فرێدانە لە ناوەندەوە.

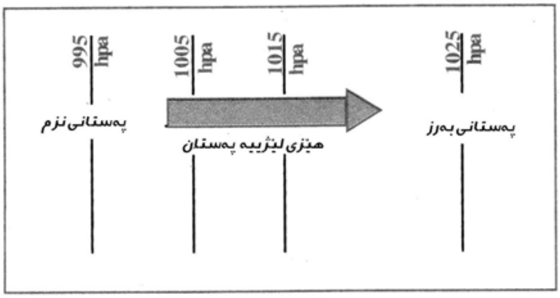
١- **هێزی لێژی پەستانی هەوا** Pressure Gradient Force **:** لێژی پەستانی هەوا بڕی گۆڕانی ئاسۆیی بەهای پەستانی هەوایە لە ماوەیەك (دوری) ی دیاری کراودا.

ئەگەرهاتو ودووریەکە لە (١٠٢٠هیکتۆباسکاڵەوە بۆ١٠١٠هیکتۆباسکاڵ ١٠٠کیلۆمەتر) بوو ئەوا لێژی پەستانی هەوا یەکسانە ٠,١ هیکتۆباسکاڵ. (پاشکۆی١-٥)

لەئەنجامی لێژیی پەستانی هەواوە هێزێکی ئاراستەکراو لە پەستانی بالاَوە بۆ پەستانی نزم دروست دەبیَ کە ناودەبرێت بە هێزی لێژی پەستان و بەرپرسە لە دەست پێکردنی جووڵەی هەوا، بۆیە هەوا بە شێوەیەکی راستەوخۆ لە پەستانێکی بالاَوە بەرەو پەستانێکی

نزم دەڕوات بە ئاڕاستەیەکی یەکسان لەگەڵ هێڵی پەستانی یەکساندا (شێوەی ٥ -٣)، ئەم جووڵەیەش هاوشێوەی جوڵەی ئاوە لە بەرزایی چیاکانەوە بۆ دۆڵ و ناوچە نزمەکان.

هەروەها هێزی لێژی پەستان کاریگەری لەسەر خێرایی با هەیە، خێرایی با زیاد دەکات بە زیادبوونی بەهای لێژی پەستان، ئەمەش هاوشێوەی زیادبوونی



وێنەی (٥-٣) هێزی لێژی پەستان ستونە لەسەر هێڵەکانی پەستانی یەکسان

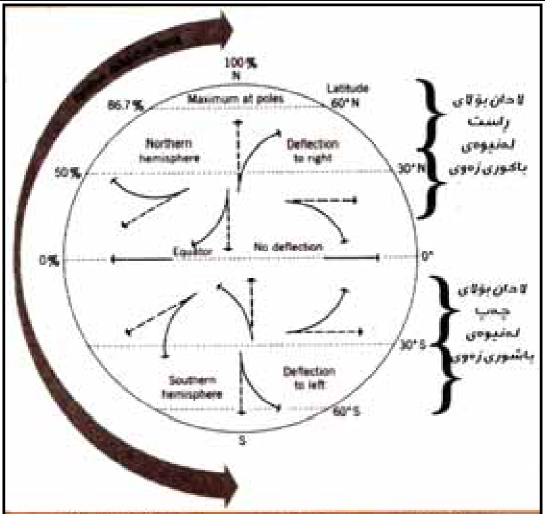
ڕێڕۆشتنی ئاوە بە زیادبوونی لێژایی قەدپاڵی چیاکان، جا لەڕێگەی نزیك بونەوەی هێڵەکانی پەستانی یەکسانەوە ئەکرێت هێزی لێژی پەستان بناسین، چونکە توندەبا بە بڕشت و توندە لەو ناوچانەی کە هێڵەکانی پەستانی یەکسان لێك نزیکە، بەڵام توندی با لاواز دەبێت هەرچەندە دووری نێوان هێڵەکانی پەستانی یەکسان زیاد بکات.

یاسای بالوت (Buys- Ballot Law) باسی پەیوەندی نێوان با و شوێنی پەستان دەکات، ئەوە بە مەرج دادەنێت کە ئەگەر هاتوو وەستایت و پشتت لە با بوو ئەوکاتە پەستانی نزم لای چەپتەوە دەبێت (کەمێکیش لە بەردەمتدا) و پەستانی بەرز لەلای ڕاستەوەیە لە نیوەی باکوری زەوی، وە پێچەوانەی ئەمەش لە نیوەی باشوری زەوی هەیە.

٢- هێزی کۆریۆلس Coriolis Force :

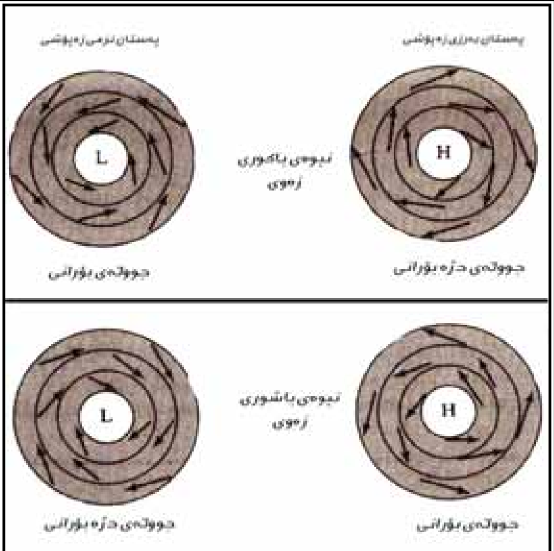
دووەم فاکتەری گرنگ کە کار دەکاتە سەر با هێزی کۆریۆلسە و لە ئەنجامی سوڕانەوەی زەوی بە دەوری تەوەرەکەیدا دروست دەبێت. ئەو تەنەی کە لەسەر زەوی دەجولێت دووچاری هێزی لادان دەبێت بەلای ڕاستدا لەنیوەی باکوری زەوی و بەلای چەپدا لەنیوەی باشوری

زەوی (شـــێوەی٥ -٤). هێـــزی کۆریـــۆڵس کاردەکاتـــە ســـەر ئاڕاســـتەی بـــا، بـــەلاَم کـــار لـــە خێراییەکـــەی ناکـــات. هێـــزی کۆریـۆڵس بـەهۆی سـێ هۆکـارەوە کـاری لێـدەکرێت کـە ئـەوانیش خێرایـــی بـــا و بازنـــەی پـــانی و خێرایی سوڕانەوەی زەویە.(پاشکۆی ١-٦).



وێنەی (٥-٤) کاریگەری هێزی کۆریۆلس لەسەر با لە (STRAHLER 1987)

بـەهای هاوکۆلکـەی هێـزی کۆریـــۆڵس بـــچوکە، لـــەهێڵی کەمـــەرەیی سـفرە و (10^{-5} r/s ×١,٥) دەبێ لە جەمسەرەکاندا. کاریگـــەری هێـــزی کۆریـــۆڵس لەهێڵی کەمەرەییدا نیـە و بـەرەو جەمـــسەرەکان زیـــاد دەکـــات. کاتێـــك کـــەخێرایی ســـوڕانەوەی زەوی و بازنە پانیەکـەی جێگیرە، ئەوکاتـــە گرنکـــی خێرایـــی بـــا دەردەکەوێت لە کاریگـەری دانـان لەســـەر زیـــادبوونی هێـــزی کۆریـــۆڵس. هێـــزی کۆریـــۆڵس



وێنەی (٥-٥) جوڵەی بای ڕووکاری بە دەوری پەستانی بەرز ونزمدا لە هەردوو نیوەگۆی زەوی لە (ANTHES, 1997)

کاریگـەری دەبێـت لەسـەر بـای ڕۆیـشتوو لەناوچـەی پاڵەپەسـتۆی بـەرزەوە بـۆ ناوچـەیەکی پاڵەپەسـتۆی نـزم و لـە ئاڕاسـتەکەی لایـدەدات و بەپێـچەوانەی ئاڕاسـتەی میلـی کاتـژمێر (جوڵـەی بـۆرانیCyclonic) بـە دەوری پاڵەپەسـتۆی نزمـدا دەسـوڕێتەوە و لەگـەڵ ئاڕاسـتەی سوڕانەوەی میلی کاتژمێریشدا (جوڵەی دژە بۆران Anticyclonic) لە دەوری پاڵەپەسـتۆیەکی بەرز لە نیوەی باکوری زەوی دەجوڵێت (شێوەی٥-٥)، پێـچەوانەی ئەمـە لـە نیـوەی باشـوری زەوی ڕوودەدات کاتێك بـا بـە ئاڕاسـتەی میلـی کاتـژمێر بـەدەوری پاڵەپەسـتۆیەکی نزمـدا دەسوڕێتەوە و پێچەوانەی ئاڕاستەی میلی کاتژمێر بە دەوری پاڵەپەستۆیەکی بەرزدا.

٣- **هێزی لێك خشاندن** Friction Force :

هێـزی لێـك خـشاندن کاردەکاتـە سەرهێواشـکردنەوەی خێرایـی تونـدەبا. هێـزی لێـك خشاندن پشت بە زبری ڕووی زەوی دەبەستێت کە گرنگیەکی زۆری هەیە لەسـەر ئـەو بایـەی لە نزیك ڕووی زەویەوەیە. ڕوویەکی زبری وەك ناوچەی دارستان و شـارەکان خێرایـی بـا کـەم دەکەنەوە زیاتر لە ڕووە تەخت و لوسەکان وەك ڕووبەرە ئاویـەکان و بیابانـەکان. هێـزی لێـك خشاندنیش بـە بەرزبونـەوە لـە ڕووی زەوی کـەم دەکـات، کاریگەریەکـەی ئەگاتـە بـەرزترین ئاستی لەسەر شار و دارسـتانەکان بـە بـەراورد لەگـەڵ ڕووبـەرە ئاویـەکان. کاریگـەری لێـك خشاندن لە بەرزایی زیاتر لە١کم لەسەر ڕووی زەوی پشت گـوێ دەخرێـت و نامێنێـت، هـەر بۆیە خێرایی با بە بەرزبونەوە پلەبەپلە زیاد دەکات لەگەڵ کەم بونەوەی هێزی لێك خشاندن.

کەمبوونەوەی خێرایی با بەهۆی لێك خشاندنەوە دەبێتەهۆی دابەزینی کاریگەری هێزی کۆریۆڵس، ئەمەش دەبێتەهۆی سەرکەوتنی هێزی لێژی پەستان بەسـەر هێـزی کۆریۆڵـسدا و بـایش بـەرەو ناوەنـدێکی پەسـتان نـزم لادەدات. بـا لەسـەر ڕووبـەرە ئاویـەکان بـە گۆشـەی (١٠-٢٠) پلـە لـە ئاڕاسـتەی هێـزی لێـژی پەسـتان لادەدات، بـەڵام لەسـەر وشـکانی بـە

گۆشەیەکی گەورەتر (٢٠-٣٠) پلە لە هێزی لێژی پەستان لادەدات بەهۆی جیاوازی خێرایی باوە بە کاری لێك خشاندن.

٤- هێزی فرێدان لە ناوەندەوە Centrifugal Force :

هێزی فرێدان لەناوەندەوە لە ئەنجامی سوڕانەوەی تەنەکانەوە دروست دەبێت لە دەوری تەوەرێکی دیاریکراودا، لەئەنجامی سوڕانەوەی زەوی بەدەوری تەوەرەکەی خۆیدا هێزی فرێدانی ناوەند دروست دەبێت. جا لەبەرئەوەی با بە دەگمەن بە شێوەیەکی ڕاست و ڕێك دەجوڵێت، (زۆربەی بە ئاڕاستەی چەماوە دەجوڵێت)، بۆیە بەهۆی هێزی فرێدان لە ناوەندەوە کاریگەری دەکەوێتە سەر، چونکە بەدەوری ناوەندێکی پاڵەپەستۆی نزم یان بەرزدا دەسوڕێنەوە. هێزی فرێدان لەناوەندەوە پەیوەندی هەیە بەهێزی کێش کردن بەرەو ناوەند(Centripetal Force) و لەگەڵیدا یەکسانە لە چەندێتی (پێوانە) و پێچەوانەیە لە ئاڕاستەدا.

هێزی فرێدان لە ناوەندەوە پاڵ بە باوە دەنێت بۆ دەرەوەی سەنتەری پەستان نزم و پەستان بەرزی زەپۆشی بەچەشنی یەك. ئەمەش بەهەمان ئاڕاستەی هێزی لێژی پەستان لە دەوری پاڵەپەستۆیەکی بەرز و پێچەوانەی ئاڕاستەی هێزی لێژی پەستان بە دەوری پاڵەپەستۆیەکی نزم کاردەکات. هێزی فرێدان لە ناوەندەوە کاریگەریەکی گەورەی هەیە لەسەر سیستەمی کەشی ڕووبەر بچوکی پەستانە نزمەکانی پشتێنی ناوەند وەك بۆرانی هاریکین (Hurricane) و تایفۆن (Typhoon) وگێژەلوکەی تۆرنادۆ (Tornado). ئەمەش لەبەرئەوەیە کەهێزی فرێدان لەناوەندەوە پەیوەندیەکی پێچەوانەی هەیە لەگەڵ نیوەتیرە، جا لەبەرئەوەی نیوەتیرەی سوڕانەوەی با لە هاریکین و تۆڕنادۆدا کەمە بۆیە هێزی فرێدان لە ناوەندەوە زیاد دەکات، هەروەها دەبێتە هۆی زیادبوونی خێرایی ئەو توندەبایەش کە بەدەوری ناوەند دا دەسوڕێتەوە. (پاشکۆی ١-٧).

ئەکرێت کاریگەری هەرچوار هۆکارە کاریگەرەکە لەسەر با بەم شێوەیەی خوارەوە کورت بکرێتەوە:

١- هێزی لێژی پەستان لە ناوەندی پەستانی بەرزەوە بەرەو ناوەندی پەستانی نزم دەروات، پەیوەندییەکی ڕاستەوانەشی هەیە لەگەڵ خێرایی بادا.

٢- هێزی کۆریۆڵس بەشێوەیەکی ستوونی کار لە ئاڕاستەی با دەکات و لە نیوەی باکوری زەوی بەرەو لای ڕاست و لەنیوەی باشوریشی بەرەولای چەپ لایدەدات.

٣- هێزی فرێدان لە ناوەندەوە بەشێوەیەکی ستونی کار لەسەر ئاڕاستەی توندەبا دەکات و بەرەو دەرەوە دوور لە ناوەندی پاڵەپەستۆی بەرز و نزم دەیبات (پاڵی پێوەدەنێت).

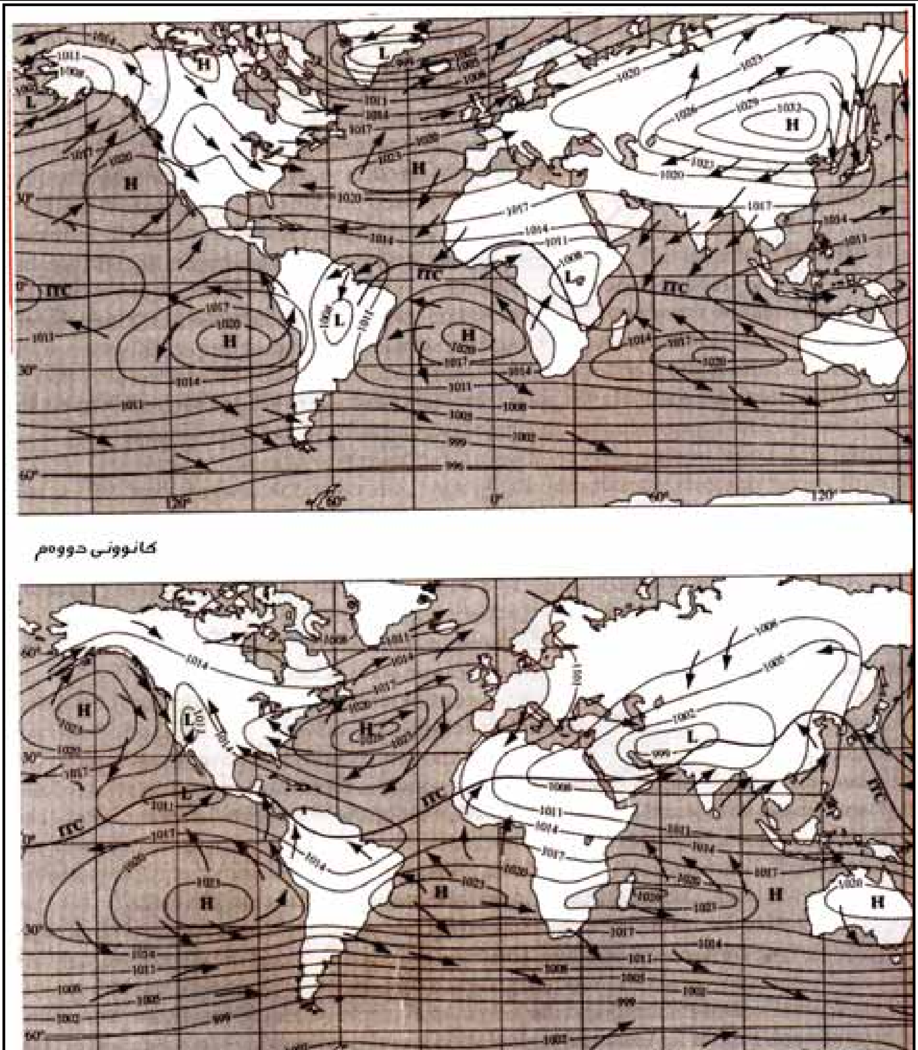
٤- لێك خشاندن خێرایی با کەم دەکاتەوە، هەروەها لادانی توندەبا بەکاری هێزی کۆریۆڵس کەم دەکاتەوە.

جۆرەکانی با:

گۆڕان لەدابەشبوونی پەستانی هەوای ڕۆژانە و وەرزانە لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر دەبێتەهۆی پێکهاتنی زۆر جۆری با. توندەبا لە وەرزێکەوە بۆ وەرزێکی تر جیاوازە لەبەر جیاوازی دابەشبوونی پاڵەپەستۆی هەوا. لەوێنەی (٥-٦) ەوە تێبینی گۆڕانکاری لە ئاڕاستەی بادا دەکەین لەنێوان مانگی کانوونی دووەم و تەموز دا. لە نموونەی ئەمەش گۆڕانی ئاڕاستەی توندەبایە لە ئاسیادا لە ئەنجامی گۆڕانی پاڵەپەستۆی هەوا لە بەرزەوە لەمانگی کانوونی دووەم بۆ نزم لە تەمووزدا، هەروەها گۆڕانی ئاڕاستەی توندەبای ئەمریکای باکور لە باکورییەوە لە کانونی دووەم بۆ باشوری لە تەموزدا.

یەکەم: بای ڕووکاری (نزیك لە ڕووی زەوی): بای ڕووکاری لە جیاوازی دابەشبوونی پەستانی هەمیشەیی وەرزی و ڕۆژانەوە دروست دەبێت. لەجۆرەکانی بای ڕووکاری ئەمانەن:

توندەبای باو (هەمیشەیی): بایەکە دروست دەبێت لە ئەنجامی دابەشبوونی پاڵەپەستۆی هەوا لەخولی گشتی زەپۆشدا بەپێی بازنەکانی پانی، ئەوانیش پاڵەپەستۆی نزمی کەمەرەیی و پاڵەپەستۆی بەرزی نیمچە خولگەیی و پاڵەپەستۆی نزمی نیمچە جەمسەری و پاڵەپەستۆی بەرزی جەمسەرین. لەم دابەشبوونەش سێ جۆر بای هەمیشەیی پێکدێن، بای بازرگانی لە پشتێنەی دونیا (°٠-°٣٠) و بای ڕۆژئاوا لە پشتێنەی ناوەند (°٣٠-°٦٠) و بای جەمسەری لەپشتێنەی سەروو(°٦٠-°٩٠).(شێوەی٥-٧).

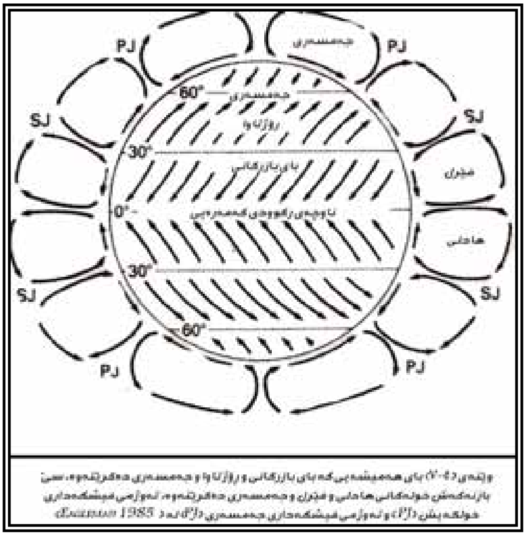


وێنەی (٥-٦) جیاوازی ئاراستەی با لەنێوان زستان (کانوونی دووەم) و وەرزی هاوین (تەموز)
لە (Anthes 1997)

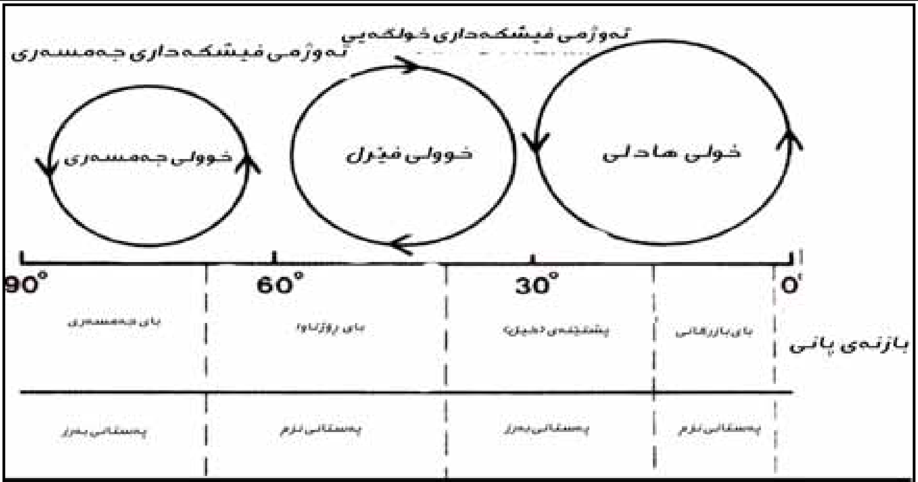
١- **بای بازرگانی** The Trade Winds: توندەبایەکە لە ناوچەی پەستان بەرزی نیمچەخولگەییەوە هەڵدەکاتە سەر ناوچەی پەستان نزمی کەمەرەیی، بەهۆی هێزی

کۆریۆڵسیشەوە ئاڕاستەکەی دەگۆڕێت لەنیوەی باکوری زەوی بۆ باکوری خۆرهەلأت و لە نیوەی باشوری زەوی بۆ باشوری خۆرهەلأت (وێنەی ٥-٧)، ئەمەش لە ناوچەی نێوان بازنەی پانی (١٠°-٣٠°) ڕوودەدات، بایەکی ڕێك و پێکە، و وشکە لەبەرئەوەی لە کەرتەکانەوە دەردەچێت، بەلأم دەبێتەهۆی باران بارین لەسەر کەناراوەکانی ڕۆژهەلأتی کیشوەرەکان دوای تێپەڕبوونی بەسەر ڕووبەرە ئاویەکاندا.

لەناوچەی نێوان هەردوو خولگەکە (رکودی کەمەرەیی) سستی کەمەرەیی (IntertropicalConvergence Zone) بای بازرگانی هەردوو نیوەی باکور و باشوری گۆی زەوی بەیەك دەگەن و ئەو ناوچەیەش ناسراوە بە ناوچەی پەستان نزمی کەمەرەیی. تێکڕای هەڵکەوتی ناوچەی رکود(مۆڵبوون) ی کەمەرەییش لە هێڵی پانی ٥ ی باکورە، بەلأم لە هاویندا بەرەو باکوری هێڵی کەمەرەیی دەکشێ و لە زستاندا بۆ باشوری، ئەمەش ناوچەیەکە کە پانیەکەی دەگاتە سەدان کیلۆمەتر و ناوچەیەکی گەرمی بەرز و شێی بەرزە، بە بوونی تەوژمی سەرکەوتووش دەناسرێتەوە.



بای بازرگانی لە چوارچێوەی خولی هادلی (Hadley Cell) دایە و بەشی خوارەوەی پێکدێنێت. خولی هادلیش لە ناوچەکانی پشتێنەی دنیا ڕوودەدات، خولەکەش لەم پڕۆسانەی خوارەوە پێکد ێت (شێوەی ٥- ٨):



وێنەی ٥-٨ نموونەی خولەکانی بای هادل و فێرل و جەمسەری لە Lockwood 1985

ا- لـە ئـەنجامی گـەرمبونێکی تونـدی ناوچـەی نێـوان هـەردوو خولگەکـە (رکـودی کەمـەرەیی) تـەوژمی سـەرکەوتوو دروسـت دەبێـت و لەسـەرەوەدا دابـەش دەبێـت و بـەرەو جەمسەرەکان دەڕوات.

ب- ئەو بایەی بەرەو جەمسەرەکان دەڕوات هێزی کۆریۆڵس کاری تێدەکات و دەگۆڕێت بۆ بای ڕۆژئاوایی لە پشتێنەی (الخیـل) لـە دەوری بازنـەی پـانی ٣٠°، بـەم پێیـەش بایەکـە بەدەوری زەویدا دەسوڕێتەوە.

ج- بەشێك لەو هەوایـە لەناوچـەی نێـوان (٢٠°-٣٠°) دادەبـەزێت و ناوچـەی پەسـتان بەرزی نیمچەخولگەیی پێکدەهێنێت.

د- لـە ناوچـەی پەسـتان بـەرزی نیمـچەخولگەییەوە تونـدەبا بـەرەو ناوچـەی نزمـی کەمەرەیی (بای بازرگانی) دەجوڵێ بۆ تەواوکردنی خولی هادلی.

٢- **توندەبای ڕۆژئاوا** The Westerlies **:** بەشێك لە هەوای داكەوتوو لەسەر ناوچەی پەستانی بەرزی نیمچەخولگەیی بەرەو باكور بەئاڕاستەی جەمسەرەكان دابەش دەبێت، بەهۆی هێزی كۆریۆلسەوە لادەدرێت و ئەبێتە توندەبای باشوری ڕۆژئاوا لە نیوەی باكوری زەوی و باكوری ڕۆژئاوا لە نیوەی باشوری زەوی، ئەمەش دەناسرێت بە بای ڕۆژئاوا یان بای پێچەوانە، چونكە پێچەوانەی ئاڕاستەی بای بازرگانیە (شێوەی٥- ٧). بای ڕۆژئاوا لە ناوچەی پەستان بەرزی نیمچە خولگەییەوە هەڵدەكاتە سەر ناوچەی پەستان نزمی نیمچە جەمسەری، بایەكی پشێوترە لە بای بازرگانی، زیاتر شێدارتر و باراناوی ترە، چونكە لە سنوری جولانی پەستان نزمی پشتێنەی ناوەند دایە (پاڵەپەستۆی نزمی نیمچە جەمسەری).

بای ڕۆژئاوا بەشێك لە خولی فێرل (Ferrel Cell) پێكدێنێت كە سوڕەكەی لە پشتێنەی ناوەند (٣٠°-٦٠°) دا تەواو دەكات، خولەكەش بەهەڵكردنی بای ڕۆژئاوای تاڕادەیەك گەرم بەرەو جەمسەرەكان دەست پێدەكات و بە بای جەمسەریی سارد دەگات و دەبێتەهۆی دروست بوونی ناوچەی پاڵەپەستۆی نزمی نیمچە جەمسەری (بەرەی جەمسەری Polar Front). هەوای گەرم سەر هەوای سارددەكەوێت وهەردووكیان تەوژمی سەركەوتوو لە ناوچەی پەستان نزمی نیمچەجەمسەری دروست دەكەن، پاشان لەسەرەوەدابەش دەبن و لەگەڵ بای داكەوتووی خولی هادلیدا یەكدەگرن و بەمەش خولی فێرل تەواو دەكەن.(وێنەی ٥-٨).

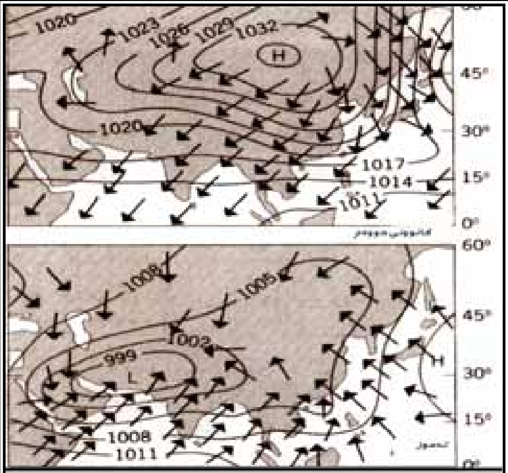
٣- **توندەبای جەمسەری** The Polar Winds **:** بای جەمسەری لە ناوچەی پەستان بەرزی جەمسەرییەوە بەرەو ناوچەی پەستان نزمی نیمچە جەمسەری دەڕوات، بای باكوری ڕۆژهەلاتە لە نیوەی باكوری زەوی و باشوری ڕۆژهەلاتە لە نیوەی باشوری زەوی، لە پشتێنەی سەروو(٦٠°-٩٠°) ڕوودەدات، بایەكی زۆر سارد و زۆر وشكە.(وێنەی ٥- ٧).

وەخـولی جەمـــسەری (The Polar Cell) لــە بــای ڕووکــاری (نزیــك لــە ڕووی زەوی) جەمسەری پێکـدێت، پاشـان لـە تـەوژمی سـەرکەوتووی ناوچـەی پەسـتانی نزمـی نیمـچە جەمسەری کە لەسەرەوە دابەش دەبێت و لەناوچەی پەستان بـەرزی جەمـسەری دادەبـەزێت، بەمەش خولی جەمسەری تەواودەکات.(وێنەی٥-٨).

وەرزە با The Monsoons **:** بایەکی وەرزیـە، لەئـەنجامی گـۆڕانی ئاڕاسـتەی تونـدەبا پێکدێت لە نێوان وەرزی زستان و هاویندا بەشێوەیەك کەمتر نەبێت لە١٢٠پلـە. بـای وەرزی بەشـێوەیەکی تونـد و بـەهێز لـە ناوچـەی باشـوری ئاسـیا ڕوودەدات لەئـەنجامی جیـاوازی گەرمبوون لە نێوان ئاوی زەریای هیندی و وشـکانی ئاسـیادا.(بەتایبـەتی نیمـچە دوورگـەی هیندستان) (وێنەی٥-٦).

لە وەرزی پایز و زستاندا وشکانی خێراتر سارد دەبێت بە بەراورد لەگـەڵ ئـاوی زەریـای هیندی، پلەی گەرمی سـەر وشـکانی لـە وەرزی زسـتاندا دادەبـەزێت بەمـەش پاڵەپەسـتۆی بەرزی سیبیری تیا زاڵ دەبێت و کاریگەرییەکەی تا باشوری ئاسیا درێژدەبێتەوە. ئەو بایـەی بەئاڕاستەی سوڕانەوەی میلی کاتژمێر بە دەوریدا دەسورێتەوە پاڵ بە بـای ساردی وشـکەوە دەنێت بەرەو باشوری ئاسیا، یارمەتیدەری ئەمەش پەستانی نزمە کە لەسەر زەریای هیندی دروست دەبێت و دەبێتەهۆی هەڵکردنی با لە وشکانی پەستان بەرزەوە بەرەو زەریای هینـدی (بای باکوری ڕۆژهەڵات) .(وێنەی ٥- ٩).

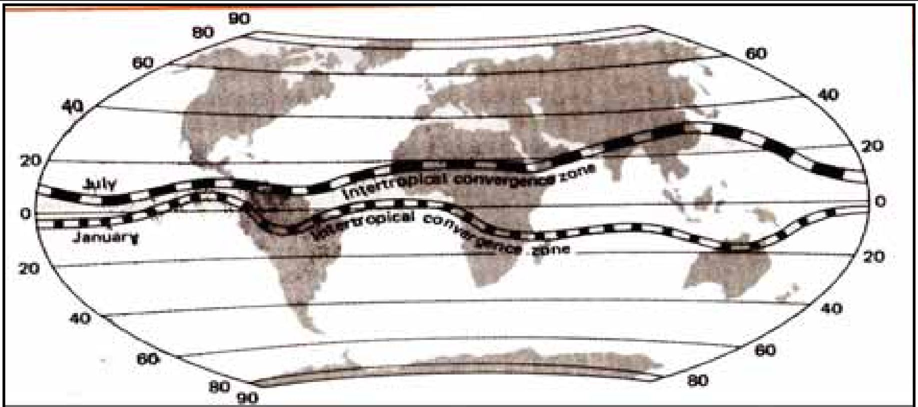
پێچەوانەی ئەمەش لە وەرزی هاویندا ڕوودەدات کاتێك کە پەستان بەرزی سیبیری نامێنێت، لە باشوری ئاسیادا زەوی بەخێرایی گەرم دەبێت بەشێوەیەك کە گەرم تر دەبێت لە ئاوی زەریای هیندی، بۆیە پەستانی نزم لەسەر باشوری ئاسیا (ناسراوە بە پەستان نزمی وەرزی یان گەرمی) و پەستانی بەرز لەسەر زەریای هیندی دروست دەبێت، بایەکی شێدار لەسەر ئاوی زەریای هیندی بەرەو ئاسیا هەڵدەکات و ئەبێتە هۆی بارانێکی بەخوڕ لەسەر باشوی ئاسیا بە تایبەتی لەهیند و پاکستان، (بایەکەش باشور یان باشوری ڕۆژئاوا دەبێت).



وێنەی (٥-٩) بای وەرزی لە باشوری ئاسیا لە کانوونی دووەم و تەموزدا
لە (Strahler 1987)

وەرزە با لە نێوان زەریای هیندی و ئاسیادا بە بەهێزی ڕودەدات، ئەمەش لە ئەنجامی کاریگەری ئەم هۆکارانەوەیە:

١- ناوچەی ڕکودی کەمەرەیی (پاڵەپەستۆ نزمی کەمەرەیی) لە وەرزی هاوین (تموز) دا بەرەو باکور پێشڕەوی دەکات (وێنەی٥-١٠)، دەبێتەهۆی ئەوەی کە بای بازرگانی لە نیوەی باشوری زەوی ناوچەی کەمەرەیی ببڕێت، لە ئەنجامی ئەمەش بەهۆی هێزی کۆریۆڵسەوە گۆڕانکاری لە ئاڕاستەکەیدا دروست دەبێت لەباشوری ڕۆژهەڵاتیەوە بۆ باشوری ڕۆژئاوا کە بەرەو لای ڕاست لایدەدات لە کاتی چوونە ناوەوەیدا بۆ نیوەی باکوری زەوی. پێچەوانەی ئەمەش لە بای بازرگانیدا ڕودەدات کاتێك کە هێڵی کەمەرەیی لە نیوەی باکوری زەوی بەرەو باشور



وێنەی (٥-١٠) شوێنی ناوچەی رکودی کەمەرەیی لە کانوونی دووەم و تەموزدا لە (EAGLEMAN

دەبڕێت، بۆیە جوڵەی ناوچەی رکودی کەمەرەیی بەرەو باکور بارانێکی بەخوڕ لەگەڵ خۆیدا بۆ باشوری ئاسیا هەڵدەگرێت.

٢- جیاوازی گەرمی لەنێوان ئاوی زەریای هیندی و ئاسیادا، هەردوکیان ناوچەیەکی ڕووبەر فراوانن، لەوەرزی زستاندا وشکانی ساردەبێت بەتایبەتی لەناوچەی بانی تبت وچیای هیمالایە کەساردتر دەبێت لەزەریاکە و پارێزگاری لەگەرمیەکەی دەکات و دەبێتەهۆی هەڵکردنی بای زستانە لەوشکانیەوە بەرەو دەریا. لە هاوینیشدا وشکانی خێراتر گەرم دەبێت بە بەراورد لەگەڵ ئاوی زەریاکە و توندەباش لە دەریاوە بەرەو وشکانی هەڵدەکات.

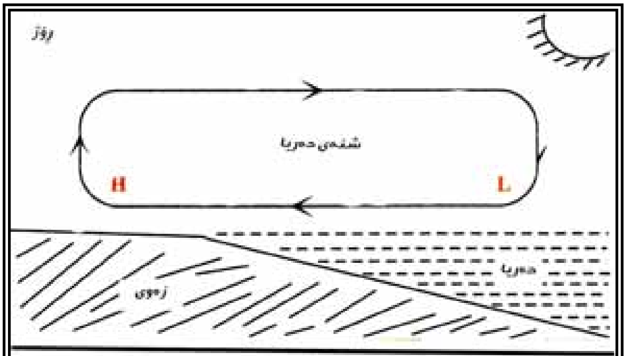
٣- چیا و بانە بەرزەکان لە باکوری هیند (چیای هیمالایە) ڕێگا لە بای بەرزی ڕۆژئاوایی بەهێز دەگرن و ناچاری دەکەن کە لە باشور یان باکورەوە بە دەوریدا بسورێتەوە، ئەمەش کاریگەری لەسەر گۆڕینی ئاڕاستەی بای ڕووکاری (نزیك لە ڕووی زەوی) هەیە.

٤- چیا بەرزەکان ناوچەی باشوری ئاسیا لە کاریگەری ناوچەکانی باکوری سارد (سیبریا) دەپارێزن لە وەرزی هاویندا.

لـە ئـەمریکای بـاکور بـای وەرزی بـە لاوازی هەیـە، بـەو پێیـەی وەرزە بـای هاوینـە (باشـوری ڕۆژهـەلاّت) هەلّـدەکات و هەوایـەکی گـەرمی شـێداری بـۆ ڕۆژهـەلاّتی ولاّتـە یەکگرتوەکان هەلّگرتوە، کە دەبێتەهۆی بارودۆخێکی زەپۆشی گەرم و شێدار لەو هەرێمەدا.

بـــای ڕۆژانـــە: بای ڕۆژانە لە ئەنجامی جیاوازی گـەرمی لـە نێـوان شـەو و ڕۆژدا دروسـت دەبێت. بەهۆی دابەش بوونی ئاو و وشکانی یان بەرزی و نزمی و زۆرێ تر لـەو هۆکارانـەی کە کار لە پلەی گەرمی دەکەن، لە جۆرەکانیشی:

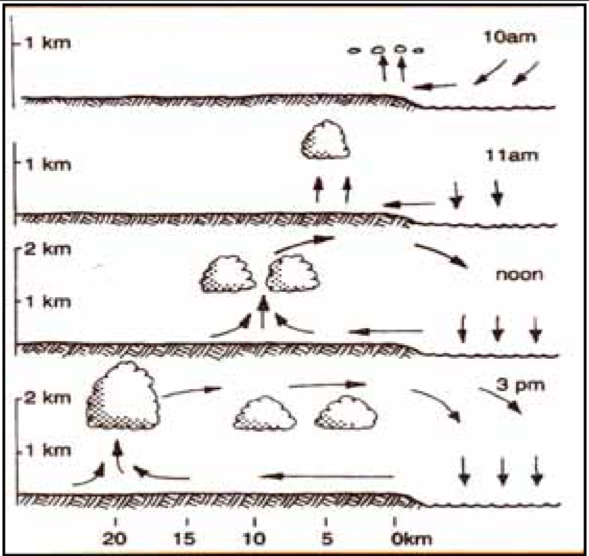
١- **شنەی دەریا** Sea Breeze **:** پرۆسەی پێکهاتنی شنەی دەریا هاوشێوەی ئەوەیە کـە لە وەرزە بای هاوینەدا ڕودەدات، شنەی دەریا بای کەناراویە و بەهۆی جیاوازی گـەرمبوونی نێوان وشکانی و ئاو (وشکانی) ڕودەدات، پلەی گەرمی ئاوی دەریـا لـە نێـوان شـەو و ڕۆژدا نزیکەی یەك پلەی سەدی گۆڕانکـــاری بەســـەردا دێت، بەلاّم پلەی گـەرمی وشـــکانی نزیکـــەی١٠ ئەوەنـــدەی ئـــاوی دەریـــا دەگۆڕێت.[٢]



وێنەی (٥-٣) شنەی دەریا

2 : چوونکە ڕووی وشکانی زووتر تیشك وەردەگرێت و گەرم دەبێت و زووتریش دەیداتەوە، بەلاّم ئاوو درەنگ وەریدەگرێت و درەنگیش دەیداتەوە، هەروەها ئـاو ڕووبـەرێکی زیـاتر بـۆ خـوارەوە گەرم دەبێت، بەلاّم وشکانی تەنها چینی سەرەوەی گەرم دەبێت.

شنەی دەریا لەڕۆژدا ڕوودەدات، کاتێك گەشەدەکات کە پلەی گەرمی لەسەر وشکانی دەست بە بەرزبونەوە دەکات بەهۆی گەرم بوونی توندەوە بە بەراورد لەگەڵ دەریادا کە تا ئەوکاتەش تاڕادەیەك ساردترە، بە بەرزبونەوەی پلەی گەرمای هەوای سەر وشکانیش پاڵەپەستۆیەکی نزم هاوریٚ لەگەڵ تەوژمێکی سەرکەوتوو دروست دەبێت، بەڵاٚم لەسەر زەریا پاڵەپەستۆی بەرز دروست دەبێت، بەمەش جیاوازی لە پاڵەپەستۆی هەوا لە نێوانیاندا دروست دەبێت و گەشە دەکات، توندەبا لە



وێنەی (٥-١١) گەشەکردنی شنەی دەریا لە ڕۆژدا لە (Linacre & Geerts 1997)

دەریاوە بەرەو وشکانی هەڵدەکات. خولی هەوایی لە نێوان دەریاو وشکانیدا تەواودەبێت بە بوونی تەوژمی سەرکەوتو لە ناوچەی پاڵەپەستۆی نزم و پاشان ئەبێتە بای سەرەوە (دوورلە ڕووی زەوی) ی گەڕاوە بەرەو دەریا و تەوژمی داکەوتو دروست دەکات لەناوچەی پاڵەپەستۆی بەرز.(وێنەی٥-١١).

وێنەی ژمارە (٥-١٢) ڕوونی دەکاتەوە کە شنەی دەریا لەکاتی بەیانیاندا (نزیکەی کاتژمێر١٠ی سەر لە بەیانی) لاوازە و ئەستوراییەکەی کەمە و نزیکەی (١٠٠) مەتر دەبێت، لەگەڵ زیاد بوونی گەرم بووندا هێز و ئەستوراییەکەی زیاد دەکات ودەگاتە (زیاتر لە٢ کم) بە تایبەتی دوای نیوەڕۆ (نزیکەی کاتژمێر٢-٣ی ئێوارە).

شنەی دەریا لە وەرزی هاویندا گەشە دەکات، ڕودانی دەگمەن و ناوازەیە لە وەرزی پایز و زستاندا بەهۆی زۆر ساردی زەویەوە. وە لە وەرزی هاوینیشدا شنەی دەریا بەهێزترە و لەکاتێکی زوتردا دەست پێدەکات وەك لە وەرزەکانی تر. توندی و ماوەی کاریگەری شنەی دەریا بەم هۆکارانەی خوارەوە کاریگەر دەبێت:

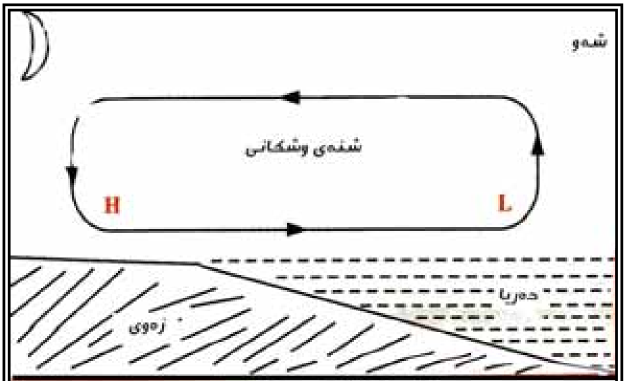
أ- ڕوبەرو قەبارەی ئاوی (ڕووپێوی ئاوی): شنەی دەریا لەکەنارەکانی دەریا و زەریاکاندا بەهێزترە و ماوەیەکی (دوورابیەکی) زیاتر دەبڕێت بۆ ناو وشکانی بە بەراورد لەگەڵ شنەی دەریای بچووك و دەریاچەکان. شنەی دەریاچە Lake Breeze (وەك شنەی دەریاچەی ڤیکتۆریا لە ئەفریقا) کاریگەری هەیە لەسەر دووری یەك کیلۆمەتر بە دەوری دەریاچەکەدا، بەلاّم کاریگەری شنەی دەریا لە کەناری دەریا و زەریاکاندا ئەگاتە زیاتر لە١٠٠ کیلۆمەتر، هۆکاری ئەمەش ئەوەیە کە جیاوازی گەرمی لە ئاوی دەریاچەکاندا گەورەترە لەوەی کە لە دەریا و زەریاکان هەیە.

ب- جیاوازی پلەی گەرمی لە نێوان وشکانی و ئاودا، هەرچەند جیاوازی گەرما زیاد بکات هێزی لێژایی پەستان زیاد دەکات، ئەمەش توندی شنەی دەریایی زیاد دەکات. جیاوازی گەرمای نێوان ئاوی دەریاچە و وشکانیش کەمترە لەو جیاوازییەی لە نێوان ئاوی دەریا و وشکانی دا هەیە، بۆیە شنەی دەریاچە لە شنەی دەریا لاوازترە.

ج- بەرزی و نزمی ناوچەی کەناراوەکان کاریگەری هەیە لەسەر مەودای داگیرکاری شنەی دەریا بۆ ناو وشکانی. شنەی دەریا بۆ ماوەی زیاتر لە١٠٠کم ئەچێتە ناوچەیەکی کەناراوی دەشتی یەوە، وە نزیکی چیاکان لە کەناراوەکانەوە سنور بۆ کاریگەری شنەی دەریا دادەنێت.

د- بای باو، شنەی دەریا کاریگەرییەکەی لاواز دەبێت یان نامێنێت، ئەگەر هاتوو پێچەوانەی ئاڕاستەی بای باو بوو.

٢- شـنەی وشـکانی Land Breeze **:** بـارودۆخی ڕوودانــی شــنەی وشـکانی پێـچەوانەی ڕودانی شنەی دەریایە، شنەی وشکانی لە شەودا ڕوودەدات کاتێك کە زەوی بە خێرایی سـارد دەبێتەوە لە ئەنجامی لەدەست دانی وزە بە تیشکدانەوە، بە شێوەیەك کە ساردتر دەبێـت لـە ئاوی دەریاو پاڵەپەستۆی بــەرز لەســەر وشــکانی و پاڵەپەســتۆی نــزم لەســەر دەریــا دروســت دەبێــت، بۆیــە بــا لــە وشــکانیەوە بـــــەرەو دەریـــــادەڕوات، وەکوشـــــنەی دەریـــاخولی هــەوایی شــنەی وشــکانی بەبوونی تەوژمێکی گەڕاوە لەسەرەوە تەواودەبێ.(وێنەی٥- ١٣).



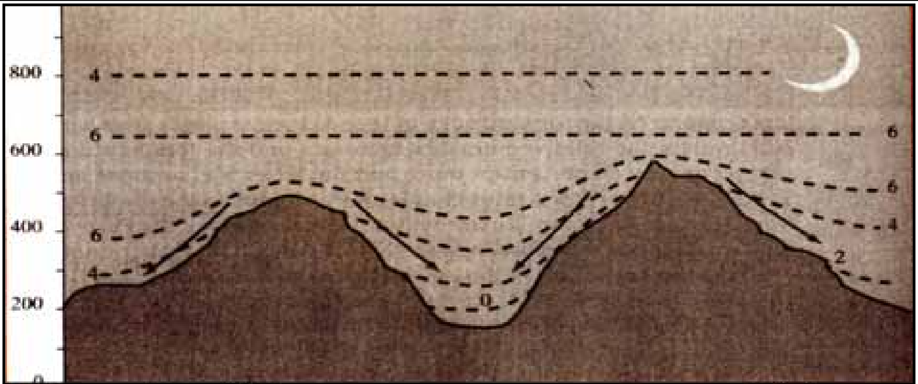
وێنەی (٥-١٣) شنەی وشکانی

شنەی وشکانی توندی و قوڵایی کەمترە لە شـنەی دەریـا بـەهۆی بڵاوبوونـەوەی بـاری جێگیری زەپۆشی لە شەودا کە کار لە دیاری کردنـی پانتـایی (ئەسـتورایی) یەکـەی دەکـات لەسەر چینێکی هەوای نزیك ڕووی زەوی. شنەی وشکانی لەوانەیە تا نزیکەی١٠٠کیلۆمـەتر لەدەریا داگیربکات (بگرێتەوە). لەزۆربـەی کاتـدا دەبێتـەهۆی ڕودانـی گـەردەلوولی شـەوانە لەسەر ئەو ئاوانەی تاڕادەیەك گەرمن.

ڕاوچییەکان بەکەشتی ڕاوکردنەکانیانەوە سود لە شنەی وشکانی وەردەگرن بـۆ چـوونە ناو دەریا پێش شەبەق. هەورەها شنەی دەریاش لە ڕۆژدا یارمەتیان دەدات لـە گەڕانـەوەیان بۆ وشکانی، شنەی وشکانی کەڵکی لـە شـنەی دەریـا کـەمترە بـۆ مـرۆڤ، شـنەی دەریـا بـە ئاڕاستەی وشکانی هەڵدەکات و دەبێتە هۆی خۆش کردنی پلەی گەرمی بەرز و ڕاستەوخۆش

کاریگەری لەسەرچاکبوونی باری ئاسودەیی مرۆڤ هەیە لە ڕێگەی گۆڕینی پلەی گەرمی بەرز لەوەرزی هاویندا.

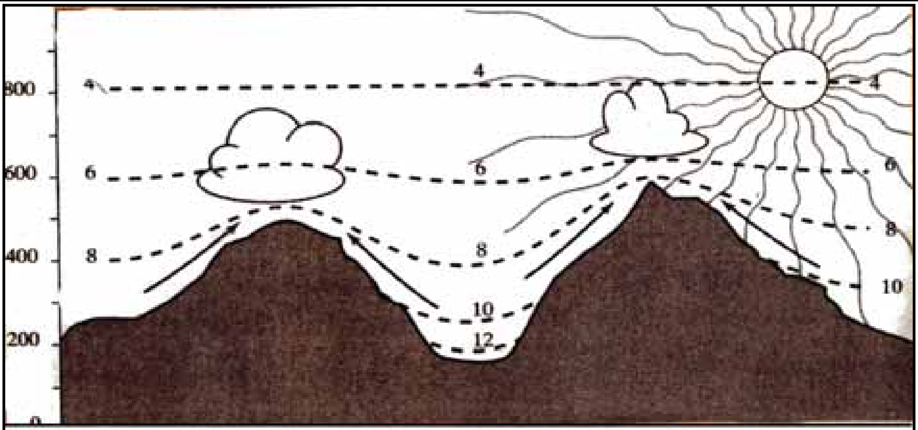
٣- **شنەی چیا** Mountain Breeze**:** شـنەی چیا لـە شـەودا ڕودەدات، کاتێـك ناوچـە چیاییەکان لە ناوچە نزمەکان و دۆڵەکانی نێوان قەدپاڵی چیاکان ساردتر دەبێـت. بـەرزایی چیا بەرزەکان وزە بە خێرایی و زیاتر لە دۆڵـەکان لەدەست دەدات، دۆڵـەکان تاڕادەیـەك بـە گەرمی دەمێننەوە، بەهۆی پارێزگـاری کـردن لـە وزەکـەیان زیـاتر لـە ناوچـە بـەرزەکان کـە زەپۆش و بای زۆرخێرا کاریگەری هەیە لەسەریان، هەوای فێنك لە دۆڵەکاندا بـەرەو سـەرەوە بەرز دەبێتەوە و هەوای سارد شوێنی دەگرێتەوە کە لە قـەدپاڵی چـیاکانەوە بـەرەو دۆڵـەکان دادەبەزێت، کە ئەوەش شنەی چیایە (وێنەی ٥-١٤). ئەگەر هاتوو پلەی گەرمای شـنەی چـیا



وێنەی (٥-١٤) شنەی چیا لە شەودا و هێڵەکانی گەرمای یەکسان لە (Anthes 1997)

نزم بوو تا ژێر پلەی بەستن، ئەوکاتە ئەبێتەهۆی ڕودانی زوقم لە ناوچە نزمەکانی دۆڵـەکان و دەبێتەهۆی ڕودانی زیانێکی گەورە لە بەروبومی کشتوکاڵی.

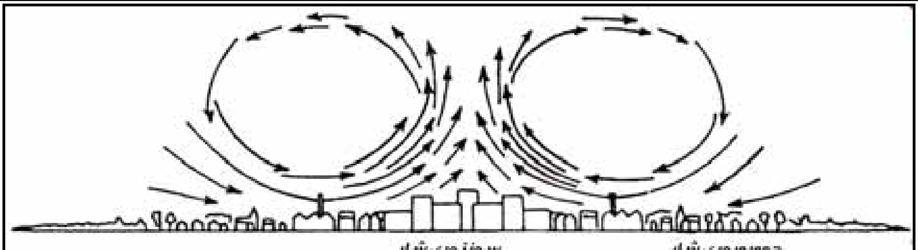
٤- **شنەی دۆڵ** Valley Breeze : بارودۆخی پێکهاتنی شنەی دۆڵ پێچەوانەی ئەوەیە کـە لە شنەی چیادا هەیە، شنەی دۆڵ لە ڕۆژدا ڕودەدات کاتێك ناوچە چیاییەکان بەخێرایی گەرم دەبن بەهۆی بەرکەوتنی تیشکی خۆر لە کاتێکی زوتر و بۆ ماوەیەکی درێـژتر لـە دۆڵـەکان،



وێنەی (٥-١٥) شنەی دۆڵ لە ڕۆژدا، وهێڵەکانی گەرمای یەکسان لە (Anthes 1997)

ئەو هەوایەی کە لەسەر چیاکانە گەرم دەبێت و بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە وهەوای دۆڵەکە شوێنی دەگرێتەوە، ئەمەش ناودەبرێت بە شنەی دۆڵ (وێنەی ٥-١٥).

٥- ***شنەی گوند*** Country Breeze **:** شنەی گوند لە نێوان سەنتەری شارە گەورەکان و ناوچە گوندییەکانی دەوروپشتیدا ڕوودەدات. لە ئەنجامی بەرزبونەوەی پلەی گەرمی ناو شارەکان (گەرمایيە دورگە) بە بەراورد لەگەڵ گوندەکان جیاوازی پەستانی هەوا لە نێوانیاندا دروست دەبێت و شنەی گوند دەردەکەوێت کە بایەکە لە گوندی تاڕادەیەك ساردەوە بەرەو سەنتەری شارە گەرمەکان هەڵدەکات (وێنەی٥- ١٦). شنەی گوند لە ماوەی دوای نیوەڕۆدا دەردەکەوێت کاتێك جیاوازی گەرما لە نێوان شارو گوندەکانیدا زیاد دەبێت. شنەی گوند دەبێتەهۆی زیادبوونی جێگیربوونی مادەی پیسی زیان بەخش لەناو هەوای شارەکاندا بە



وێنەی (٥-١٦) شنەی گوند کەلە ئەنجامی سیستەمی بای خۆییەوە دروست دەبێت کە شار دروستی دەکات بەهۆی جیاوازی گەرماوە لەنێوانی و نێوان گوندەکەیدا لە (موسی، 1991)

تایبەتی كە ئامرازی بلاْوەپێكردن و گواستنەوەی ئەو مادە زیان بەخشانە بۆ ناوچـەیەكی تـر لەبەردەستدا نەبن.(وەك داباریین و با)

با خۆجیْ یەكان The Local Winds **:**

بای خۆجێی جـۆری زۆرە، وە بـەهۆكاری جۆراوجـۆریش دروسـت دەبـن وەك بـەرزی و نزمی، ڕوپۆشی سەهۆڵی و نزماییە زەپۆشیەكان. دابەشیش دەبێت بۆ دوو بەش، بای گەرم و بای سارد.

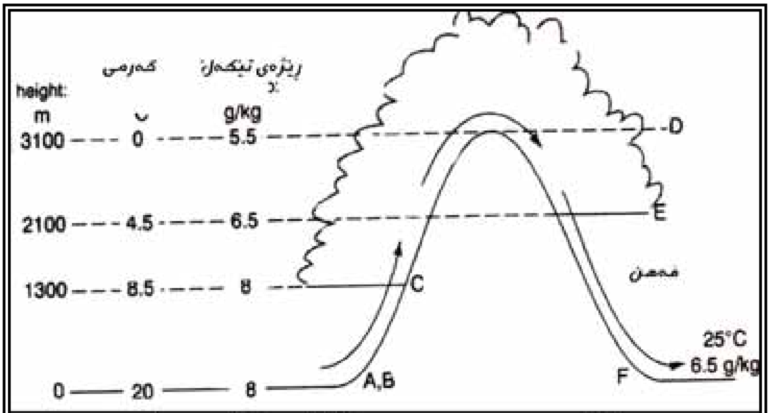
١- بای گەرم: بای باشورییە (باشوری ڕۆژهەلاْت و باشوری ڕۆژئـاوا) لـە ناوچـە بیابانیـە گەرم و وشـكەكانەوە هەڵـدەكات و ئەبێتـەهۆی بەرزبونـەوەی پلـەی گـەرمی ئـەو ناوچـانەی ڕوویان تێدەكات، هەروەها ئەبێتەهۆی ڕودانی گەردەلولی تـۆزاوی و لمـاوی و مـەودای بیـنین كەم دەكاتەوە و ئەبێتەهۆی ڕوودانی كارەسات و زیانی مادی زۆر.

ئەم بایە چەندین ناوی خۆجێیی جۆراوجـۆری هەیـە. ئـەو بایـەی لـە بیابـانی گـەورە و بیابانی عـەرەبەوە هەڵدەكات لە میسر و شام بە بای خەمماسـین و لـە لیبیـا بـە قەبـەلی ولـە جەزائیر بە سیریكۆ ولە مەغریب و ئیسپانیا بەسۆلانۆ و لە دورگەی عـەرەبی بـەگڕەبا (سمـوم) و لەكەنداوی عـەرەبی بە تۆز(طوز) ناسراوە. لـە ئـەمریكاش بـای سـانتائانا (Santa Ana) ی باشوریی لە بیابانی كالیفۆرنیاوە هەڵدەكات بەرەو ناوچەكانی باكور.

با گەرمەكان ئەوانەن كە گەرمی بەدەست دەهێنن كاتی دابەزینی بۆ قەدپاڵی چیاكان، كاتێـك بایەكـە خـۆی دەكێـشێت بـە چیاكاندا، ئەوابـە قـەدپاڵی چیاكاندا بەرزدەبێتـەوە و ئەبێتـەهۆی پێكهـاتنی هـەور و دابـارینی بـاران، دوای گەیـشتنی بـە بـەرزایی چیاكان لـە قەدپاڵێكی ترەوە دادەبەزێتLee side (قەدپاڵی سـێبەری بـاران)، پلـەی گەرمیەكـەی بـەرز

دەبێتەوە و دەبێتە هۆی بەرزکردنەوەی پلەی گەرما و دابەزینی شێ لەو ناوچانەی کە کاریان تێدەکات لە بناری چیاکاندا.(وێنەی ٥- ١٧).

ئەم بایەش ناوی خۆجێیی جیاوازی هەیە، وەك بای فەهن (Fohn) لە قەدپاڵی باکوری چیای ئەلب و بای شنۆك (Chinook) لە قەدپاڵی ڕۆژهەلاتی چیای ڕۆكی و بای زوندە (Zonda) لە قەدپاڵی ڕۆژهەلاتی چیای ئەندێز. ئەم بایە کاردەکاتە سەرخێراکردنی کرداری توانەوەی بەفری کەڵەکەبوو لەبەرزایی چیاکان، ئەم پرۆسەیە گرنگیەکی بەکەڵکی هەیە بۆ ڕووەك و کشتوکاڵ و دەست پێکردنی وەرزی گەشە نزیکەی ٢-٣ هەفتە پێشدەخەن.

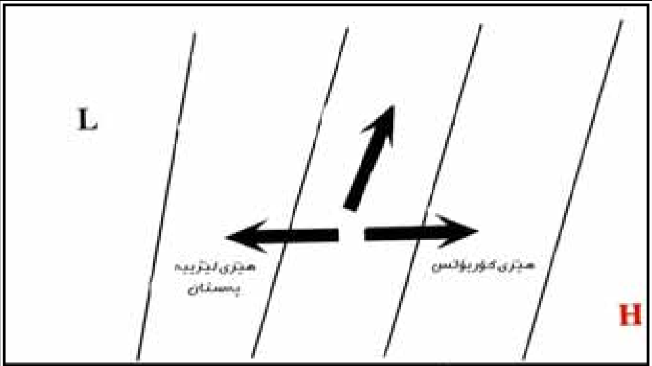


وێنەی (٥-١٧) کاریگەری بای فەهن لە (Linacre & Geerts 1997)

دووەم: توندەبای دوور لە ڕووی زەوی:

ئەوەیە کە لە چینە بەرزەکانی زەپۆشدا ڕوودەدات، لە بەرزایی زیاتر لە یەك کیلۆمەتر کاتێ کە کاریگەری لێك خشاندن ون دەبێت (نامێنێت)، بۆیە لەچاو بای ڕووکاری (نزیك لە ڕووی زەوی) دا خێراترە، ئەمەش چەند جۆرێکە:

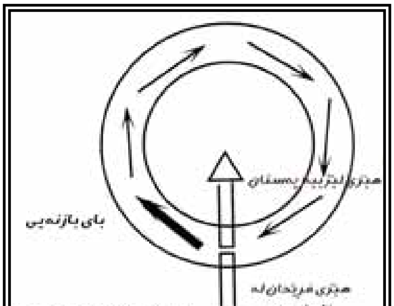
١- توندەبای جیۆستڕۆفیGeostrophic Winds: بایەکی ئاڕاستە ڕێکە بە کاری هێزی لێژییە پەستان بەرەو جەمسەرەکان دەجولێت. دووچاری کاریگەری هێزی کۆریۆلسیش دەبێت کە پلەبەپلە لەگەڵ زیادبوونی بازنەی پانیدا زیاد دەکات هەتا لەگەڵ هێزی لێژییە پەستاندا هاوسەنگ دەبێت و ئاڕاستەی بایەکە دەگۆڕێت بۆ ڕۆژئاوا و بە هاوسەنگی هێڵەکانی کەنتۆری بەشێوەیەکی ڕێك دەڕوات (وێنەی٥-١٨).



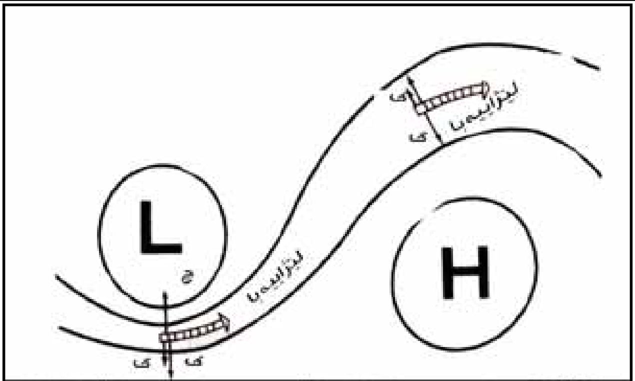
وێنەی (٥-١٩) بای جیۆستڕۆفی لەئەنجامی هاوسەنگی
هێزی لێژی پەستانی هەوا و هێزی کۆریۆلس دروست

بای جیۆستڕۆفی بایەکی مەزەندەکراوە(تقديريه)، یانی ڕودانی لە سروشتدا دەگمەنە، چونکە زۆربەی ئەو بایانەی دوور لە ڕووی زەوین ڕێڕەویان خوار و چەماوەیە. بای ڕێکیش ڕوودانی دەگمەنە و ئەگەریش ڕویدا ماوەیەکی زۆرکورت دەخایەنێت، بەلاّم لە ڕووی زانستیەوە بە کەڵکە بۆ تێگەیشتنی جولەی با لە چینە ژوورووەکانی زەپۆشدا.

٢- بای بازنەیی Cyclostrophic Winds**:** لەچوارچێوەی سیستەمێکی بچووکدا ڕوودەدات (کەمترین ڕووبەر لەناوچەی پەستان نزمی پشتێنەی ناوەند) وەك بۆرانی خولگەیی و ڕەشەبای تۆڕنادۆ. لەم جۆرە سیستەمەدا هێزی فڕێدان لەناوەندەوە بەسەر هێزی کۆریۆلسدا سەردەکەوێت و ئەبێتەهۆی هەڵوەشاندنەوەی، کاتێك هاوسەنگی لەنێوان هێزی لێژاییە پەستان



وێنەی (٥-٢٠) بای بازنەیی لەئەنجامی
هاوسەنگی هێزی لێژییە پەستان و هێزی
فڕێدان لەناوەندەوە دروست دەبێت



وێنەی (٥-٢٠) لێژاییە با بەدەوری پەستانی نزمدا (L) و بەدەوری پەستانی بەرزدا (H)، لە ئەنجامی کاریگەری هێزی لێژی پەستان (ج) و هێزی کۆریۆلس (ک) و هێزی فرێدان لەناوەندەوە (ک).

وهێزی فرێدان لەناوەندەوە دروست دەبێت بای بازنەیی پێکدێت (وێنەی ٥-١٩). بایەکە بەردەوام دەبێت لە سوڕانەوەی بە دەوری سەنتەری بۆرانەکەدا و قوڵی و توندییەکەی زیاد دەکات، بۆیە دەبێتەهۆی زیانێکی گەورە لەو ناوچانەی دووچاری ئەم جۆرە گەردەلوولە بەهێزە دەبن.

٣- **لێژاییە با** Gradient Winds**:** بایەکی ناجیۆستڕۆفییە، لە بایەکدا ڕوودەدات کە ڕێڕەو لارو چەماوە بێت، بەڵام وەکو بای جیۆستڕۆفی بە تەریبی هێڵەکانی کەنتۆری دەجوڵێت. لێژاییە با لە هاوسەنگی نێوان هێزی لێژاییە پەستان وهێزی کۆریۆلس و هێزی فرێدان لەناوەندەوە پێکدێت، ئەمانە ئەو هێزانەن کەکار لە بای ڕێڕەو چەماوەدەکەن، هاوسەنگی نێوان ئەو هێزانە جیاوازە لەنێوان پاڵەپەستۆی بەرز و نزمی زەپۆشیدا.

کاتێك با بەدەوری پاڵەپەستۆیەکی نزمدا دەجوڵێ هێزی فرێدان لەناوەند کاری تێدەکات، کەبەهەمان ئاڕاستەی هێزی کۆریۆلس کاردەکات و بەرەو دەرەوە پاڵ بەباکەوە دەنێن دوور لەسەنتەری پاڵەپەستۆی نزم، بەڵام هێزی لێژاییە پەستان کاردەکاتە سەر ڕاکێشانی بایەکە بەرەو ئەوسەنتەرە (وێنەی ٥-٢٠). بوون و بەردەوامی لێژاییە با پێویستی بە هاوسەنگی لە نێوان هێزی لێژاییە پەستان و کۆی هێزی فرێدان لە ناوەند وهێزی کۆریۆلس دەبێت.

جا لەبەر ئەوەی هێزی لێژاییە پەستان ناگۆڕێت، پێویستە خێرایی توندەبا کەم ببێتەوە بۆ ئەوەی هێزی کۆریۆڵس لاواز بێت بۆ پلەیەك کە هاوسەنگیەکەی تیا ڕووبدات. بەلاّم ئەگەر خێرایی با بە شێوەیەکی خێرا دانەبەزی بۆ بەردەوام بوونی هاوسەنگی ئەوا توندەباکە بە کەمی بەرەو دەرەوە دەڕوات، چونکە کۆی هێزی فرێدان لەناوەند وهێزی کۆریۆڵس گەورەتر دەبن لە هێزی لێژاییە پەستان، ئەمەش دەبێتە هۆی قوولّ بوونەوەی سەنتەری پاڵەپەستۆی نزم و هێڵە پەستان بە دەوریدا نزیك دەبێتەوە.

کاتێك بایەکە دەگاتە دەور(نزیك) ی پاڵەپەستۆی بەرز ئاڕاستەی کاریگەری هەر سێ هێزەکە دەگۆڕێت، هێزی فرێدان لە ناوەند و هێزی لێژییە پەستان کار دەکەن لەسەر پاڵ پێوەنانی باکە بەرەو دەرەوە دوور لەسەنتەری پاڵەپەستۆی بەرز. بەلاّم هێزی کۆریۆڵس کار لەسەر پاڵ پێوەنانی بایەکە دەکات بەرەو سەنتەرەکە (وێنەی٥-٢٠)، بۆئەوەی لێژاییە با بەردەوام تەریب بێت بەهێڵەکانی کەنتۆری پێویستە هاوسەنگی ڕووبدات لە نێوان هێزی کۆریۆڵس و کۆی هێزی لێژاییە پاڵەپەستۆ و هێزی فرێدان لە ناوەندەوە. بۆ ڕودانی ئەمەش پێویستە خێرایی توندەبا زیاد ببێت و بەمەش هێزی کۆریۆڵس زیاد دەبێت و هاوسەنگ دەبێت لەگەڵ هێزەکانی تردا، بەلاّم ئەگەر زیادبوونی خێرایی با دواکەوت ئەوا بایەکە پاڵی پێوە دەنرێت بۆ دەرەوە، چونکە کۆی هێزی فرێدان لە ناوەند و هێزی لێژاییە پەستان گەورەتردەبن لە هێزی کۆریۆڵس، ئەمەش دەبێتەهۆی پاڵنانی بایەکە بەرەو دەرەوە و سەنتەری پاڵەپەستۆی بەرز لاواز دەبێت و هێلەکانی پەستانی یەکسانی دەوری دوور دەکەونەوە.

٤- **تەوژمی فیشکەدار** The Jet Stream **:** تەوژمی فیشکەدار ڕێرەوێکی تەسکی بای خێرایە لە بەرزترین ناوچەی چینی ترۆپۆسفیر (لە ترۆپۆپۆز لە بەرزایی١٢کم) دا، لە ڕۆژئاواوە بەرەو ڕۆژهەلاّت ئەجولێت و درێژییەکەی دەگاتە چەند هەزار کیلۆمەترێك، پانیەکەی چەند سەد کیلۆمەترێك وقولاّیی١-٢ کیلۆمەتر دەبێت. تەوژمی فیشکەدار ناوبەناوە، شوێنەکەی بە بەردەوامی ڕۆژانە و وەرزانە دەگۆڕێت، تیایدا با لە

١٠٠کم/کاتژمێر خێراترە، خێراترین باش لەناوجەرگەی (The Code) تەوژمی فیشکەدار دایە کە دەگاتە٥٠٠ کم/کاتژمێر. زۆرجار شوێنی تەوژمی فیشکەدار دیاری ناکرێت بەهۆی بوونی پشتێنەیەکی درێژی کەشەهەور (Cirrus).

تەوژمی فیشکەدار خێراییەکەی لەجیاوازی گەرمی نێوان پشتێنەی دونیا و پشتێنەی ژوورودا بەدەست دەهێنێت، واتە لەنێوان بای گەرم کە لە پشتێنەی دونیاوە بەرەو جەمسەر دەڕوات و بای سارد کە لە پشتێنەی سەرووە بەرەو ناوچەکانی کەمەرەیی دێت. بۆیە بەهێزترین تەوژمی فیشکەدار لە وەرزی زستاندایە کاتێك کەجیاوازی گەرمی بەرزدەبێتەوە. هۆیەکی تریش کە خێرایی تەوژمی فیشکەدار لێك دەداتەوە ئەوەیە کە بای چینە بەرزەکانی زەپۆشی ڕۆشتوو بەرەو جەمسەرەکان لە ناوچەی کەمەرەییەوە ئەبێت خێراییەکەیان زیاد بکات ئەگەر پارێزگاری بکات لەو خێرایی و وزەیە کەبەدەستی هێناوە لەسوڕانەوەی زەوی بە دەوری تەوەرەکەیدا لە ناوچەی هێڵی کەمەرەیی کە دەگاتە ١٦٦٩کم/کاتژمێر. ئەو بایەی لە هێڵی کەمەرەییەوە بەرەو باکور و بۆ ناوچەیەکی خێرایی کەم دەجولێت پێویستە خێراییەکی بەرز بەدەست بهێنێ کە بگاتە(٢٥٠ کم/کاتژمێر) لەناوچەی هێڵی پانی٣٠° و (٥٠٠ کم/کاتژمێر) لە هێڵی پانی ٦٠°.

تەوژمی فیشکەدار(خێرا) سێ جۆرە بریتین لە :

١- تەوژمی فیشکەداری نیمچەخولگەیی Subtropical Jet Stream:

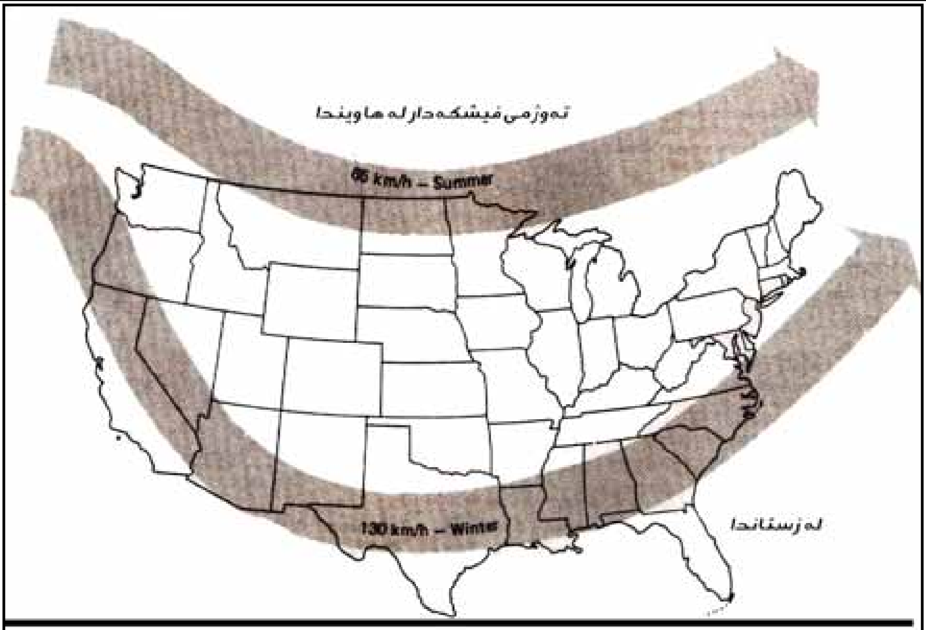
پێکدێت لە بای ڕۆژئاوای خێرا و دەکەوێتە سەر هێڵی پانی ٢٥°وە. لە ئەنجامی بەیەك گەیشتنی بای دوور لە ڕووی زەوی لە خولی هادلی و بای دوور لە ڕووی زەوی لە خولی فێرلدا پێکدێت. تێکڕای خێراییەکەی دەگاتە نزیکەی (٢٥٠کم/کاتژمێر) (وێنەی ٥ - ٧). شوێنی تەوژمی فیشکەدار لە وەرزی زستاندا بە ئاراستەی باکور بەرەو پشتێنەی (خێل) دەگوازرێتەوە. لە وەرزی

هاوینیشدا بەرەو باشور دەگەڕێتەوە بۆ بازنەی پانی ۲۰°. وە کاریگەرییەکی گەورەی هەیە لەسەر بارودۆخی زەپۆشی ئەو ناوچانەی کاریان تێدەکات لە نێوان بازنەی پانی (۲۰°-۳۵°).

ب- تەوژمی فیشکەداری جەمسەری The Polar Jet Stream**:** لە دیاردە زۆر گرنگەکانی خولی زەپۆشی دوور لە زەوی تەوژمی فیشکەداری جەمسەرییە، بایەکی ڕۆژئاواییە لە ناوچەی بەیەك گەیشتنی بای دوور لە ڕووی زەوی لە خولی فێرل و بای دوور لە ڕووی زەوی لە خولی جەمسەریدا پێکدێت (وێنەی٥ - ٧). شوێنەکەی بە پێی وەرزەکان جیاوازە، تێکڕای شوێنەکەی لە وەرزی زستاندا لە هێڵی پانی ۳٥° دایە، لە وەرزی هاوینیشدا لە هێڵی پانی٥٥° دایە.(وێنەی ٥- ۲۱) و خێراییەکەی دەگاتە نزیکەی ٥٠٠کم/کاتژمێر. خێراییەکەی لە وەرزی زستاندا زیاترە لە دوو ئەوەندەی خێراییەکەی لە وەرزی هاویندا بەهۆی زیادبوونی جیاوازی گەرمی لە نێوان پشتێنەی سەروو دونیا لە وەرزی زستاندا.

لەهەندێ کاتیشدا تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لەگەڵ تەوژمی نیمچەخولگەیی لەوەرزی زستاندا لەتەوژمێکی بەهێزداکۆدەبنەوە، ئەمەش کاردەکاتە سەربارودۆخی زەپۆشی لەناوچەی پشتێنەی(خیل) و لەوەشدا ئاتمۆسفیری نزمی زەپۆشی توندی و دووبارەبوونەوەکەی زیاد دەکات لەناوچەی نێوان (۳۰°- ۳٥°).

ج- تەوژمی فیشکەداری خولگەیی Tropical Jet Stream **:** لە بای ڕۆژهەڵاتی پێکدێت لەسەر ناوچەی ڕکودی کەمەرەیی (نێوان هەردوو خولگەکە) لە هێڵی پانی ١٥° لەوەرزی هاویندا لە نیوەی باکوری زەوی. لە وەرزەکانی تردا دەرناکەوێت، هەروەها لەسەر زەریای هیندی و بەشێك لە ئەفریقا دەردەکەوێت و نە لەسەر ئەمریکای باشور و نە لەسەر زەریای هێمن دەرناکەوێت. تەوژمی فیشکەداری خولگەیی لاوازە بە بەراورد لەگەڵ تەوژمەکانی تر، ئەوپەری خێراییەکەی دەگاتە ١٨٠ کم/کاتژمێر، بەڵام کاریگەری گەورەی هەیە لەسەر ڕوودانی وەرزە با و بارینی بارانی بەخوڕ لەباشوری ئاسیا.



وێنەی (٥-٢١) جیاوازی شوێنی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لەنێوان هاوین و زستاندا لە (EAGLEMAN 1985)

بەشی شەشەم

بەهەڵم بوون

﴿ وأنزلنا من السماءِ ماءً بقدر فأسكناهُ في ألارض وإنا علي ذهاب بهِ لقادرون﴾

المؤمنون: ١٨

(لە ئاسمانەوە بە ئەندازە (ی پێویست) بارا نمان باراند، ئینجا ئەو (ئاوە)مان لە زەویدا هێڵاَیەوە (ڕاگرت) وە بێگومان ئێمە بەسەر لەناوبردنی ئەو ئاوەدا بەتواناین)

پێناسەی بەهەڵم بوون:

بەهەڵم بوون(Evaporation) کرداری گۆڕانی ئاوە لە باری شلی یەوە بۆ باری گازی (هەڵمی ئاو)، کاتێك هەوا بە هەڵمی ئاو تێر نەبوبێت. ئاو لە ڕووی زەویەوە دەگوازرێتەوە بۆ زەپۆش بەهۆی بەهەڵم بوون و ئارەقکردن (نەتح)ەوە، ئەو دوو کردارەش بەبێ بوونی ئاو ڕوونادەن. بەهەڵم بوون لە ڕووبەرە ئاویەکاندا ڕوودەدات وەك زەریاکان و دەریاو دەریاچە و ڕووبار و بەنداوەکان و هەروەها لە خاکێکی شێداردا، بەلاّم ئارەق (نەتح) کردن(Transpiration) دەرچوونی ئاوە لە کونیلەی گەلاّی ڕووەکەکان، کە پشت بە شێی خاك و شێی زەپۆش دەبەستێ. ئەم کردارەش بە هەردوو بەشەکەیەوە دەناسرێت بە بەهەڵم بوون-ئارەق کردن(Evapotranspiration).

لەسەر پلەی گەرمی١٠٠°سەدی (پلەی کولاّن) دا هەموو ئاوێك بە خێرایی دەبێت بەهەڵم. بەلاّم بەهەڵم بوون لە سروشتدا پێویستی بە کولاّنی ئاو نیە، بەهەڵم بوون لەهەموو پلەیەکی گەرمیدا ڕوودەدات بە تایبەتی ئەگەر هاتوو هەوا ووشك بوو، بەهەڵم بوون ڕوودانەکەی لە سروشتدا هەمیشەیی یە لەگەڵ ئەوەی کەپلەی گەرمی زۆر کەمتریش بێت لە پلەی کولاّن.

بەهەڵم بوون گرنگیەکی گەورەی هەیە لە گواستنەوەی وزە لە ڕووی زەویەوە بۆ بەرگەهەوا لە ڕێگەی ووزەی شاراوە وە. بەهەڵم بوون پێویستی بە وزەیەکی گەورە هەیە کە لە ڕووی زەویەوە وەری دەگرێت، بەهەڵم بوونی یەك گرام ئاو پێویستی بە نزیکەی٦٠٠ کالۆری لە وزە هەیە. هەڵمی ئاو ئەو وزەیەی کە لە زەویەوە دەستی کەوتوە پاشەکەوتی دەکات لە کاتی گۆڕانیدا لە باری شلی یەوە بۆ باری گازی، پاشان هەڵدەستێ بە بەردان (فڕێدانی) ی ئەو وزەیە بۆ زەپۆش لە کاتی ڕودانی چڕبونەوە و کرداری گۆڕان لە باری

گازییەوە بۆ باری شلی ڕوودەدات، ئەم کردارەش گرنگیەکی گەورەی هەیە لە هاوسەنگی وزە لەسەر زەوی کە پێشتر لە بەشی دووەمدا ئاماژەی پێکراوە.

دوو جۆر بەهەڵم بوون - ئارەق کردن هەیە، بەهەڵم بوون - ئارەقەکردنی تەواو و بەهەڵم بوون ـ ئارەقەکردنی پێوانەیی .

بەهەڵم بوون- ئارەق کردنی تەواو Actual Evapotranspiration:

بڕی ئاوی لەدەست چووە بە شێوەیەکی کرداری (فعلي) بەهۆی کرداری بەهەڵم بوون- ئارەق کردنەوە، پشت بە شێی خاك و بوونی ئاو دەبەستیّ. بەهەڵم بوونی کرداری لەخاکێکی شێداردا زیاترە لە بەهەڵم بوون لەخاکێکی کەم شێدا لە بارودۆخێکی زەپۆشی چوون یەکیشدا.

بەهەڵم بوون- ئارەق کردنی پێوانەیی Potantial Evapotranspiration:

بڕی لەدەست دانی ئاوە لە ڕووی زەویەکی بە تەواوی داپۆشراوبە ڕووەك (گژوگیای کورت) کە بە چالاکی خۆی گەشەی کردبێت و بەدەست کەمی ئاوەوە نەناڵێنیّ. بەهەڵم بوونی پێوانەیی (شاراوە) ئەوپەری بڕی بەهەڵم بوون ئەنوێنیّ لە ژێر بارودۆخێکی زەپۆشی ئاساییدا. بەهەڵم بوونی شاراوە یەکسانە بە بەهەڵم بوونی تەواو لە ڕووپێوە ئاویەکان وخاکی شێداردا. کاتێك کە خاك دەست بە وشك بوونەوە دەکات بەهەڵم بوونی تەواو کەم دەکات، بەلاّم بەهەڵم بوونی شاراوە وەك خۆی دەمێنێتەوە لە ژێر هەمان بارودۆخدا، بۆیە بەهای بەهەڵم بوونی تەواو لە بەهای بەهەڵم بوونی شاراوە تێناپەڕێت.

بەهەڵم بوونی شاراوەش گرنگیەکی گەورەی هەیە لە کشتوکاڵدا و لێیەوە دەتوانرێت بڕی ئاوی دابین کراو بۆ کشتوکاڵ بزانرێت. هەروەها دیاری کردنی بڕی ئاوی پێویست بۆ ئاودێری ئەگەرهاتوو بڕی باران تەواو نەبوو بۆ گەشەکردنی بەروبومە کشتوکاڵیەکان.

بەهای بەهەڵم بوون:

زۆربەی بەهەڵم بوون لە ئاوی زەریاکاندا ڕوودەدات لەبەربوونی ئاو بەشێوەیەکی گشتی. تێکڕای بەهەڵم بوونی بەرز بەدرێژایی ساڵ لە پشتێنەی خولگەیی دایە لە نێوان (٥°-٣٠°) پلەدا و لە ڕۆژێکدا نزیکەی (٤- ٧) ملم دەبێت. هەروەها بەهەڵم بوون لە بەشەکانی ڕۆژئاوای زەریاکاندا بەرزە، ئەمەش لە پشتێنەی مامناوەند و لە ماوەی وەرزی پاییز و زستاندا، کە لە ڕۆژێکدابە نزیکەی (٤-٩) ملم دەخەملێنرێت. ئەمەش بەهۆی چالاکی ئاتمۆسفیرە زەپۆشیەکانەوەیە. تێکڕاکانی بەهەڵم بوونیش لەناوچە بیابانییە ووشکەکاندا کەم دەکات لەگەڵ ئەوەی لە چوارچێوەی ناوچە خولگەییەکانیش دایە. بەشێوەیەکی گشتی بەهەڵم بوون لە ناوچە خولگەییەکانەوە بەرەو جەمسەرەکان کەم دەکات، کەمترین تێکڕاش لەناوچە جەمسەرییە بەستەڵەکە زۆر ووشکەکاندا تۆمار دەکرێت.

هۆکارە کاریگەرەکانی ڕوودانی بەهەڵم بوون :

تێکڕای بەهەڵم بوون بە پێی شوێن و کات دەگۆڕێت. بەهەڵم بوون بەرەو جەمسەرەکان کەم دەکات، هەروەها لە وەرزە گەرمەکانیشدا زیاترە لە وەرزە ساردەکان. زۆر هۆکاری بەیەکداچوو هەن کەکاریگەرییان لەسەر بەهەڵم بوون هەیە کە بریتین لە:

١- بوونی شێ پێویستە بۆ ڕوودانی بەهەڵم بوون. بەهەڵم بوون ڕوونادات ئەگەر هاتوو ئاو نەبوو، بۆیە زۆربەی بەهەڵم بوون لەسەر ڕووبەرە ئاویە گەورەکان ڕودەدەن کە سێ لەسەر چواری زەویان پێکهێناوە. هەروەها تێکڕای بەهەڵم بوون لەخاکێکی شێدار دا زیاترە وەك لە خاکێکی وشك.

٢- وزەی گەرمی پەیوەندیەکی ڕاستەوخۆی هەیە لەگەڵ بەهەڵم بوون و ئارەق کردندا، بەهەڵم بوون پێویستی بە وزەیەکی گەورە هەیە، وزەی خۆریش کاریگەریەکی گەورەی هەیە

لەسەر پلەی گەرمی ڕووی زەوی و بەهەڵم بوون زیاد دەکات. زیادبوونی پلەی گەرمی ١٠ پلەی سەدی ئەبێتەهۆی دووئەوەندەبوونی تێکڕای بەهەڵم بوون.

٣- شێی زەپۆشیش هۆکارێکی زۆر گرنگە لە دیاری کردنی تێکڕای بەهەڵم بوون و ئارەق کردن، بەهەڵم بوون کەم دەکات لەگەڵ زیادبوونی شێی ڕێژەیی لە زەپۆشدا. ئەگەرهاتوو هەوای دەوروپشتی سەرچاوەی ئاوەکە ووشك بوو، ئەوا زۆرتر تینو ئەبێت و پێویستی بە هەڵمی ئاو هەیە لە هەوای شێدارەوە، بۆیە تێکڕای بەهەڵم بوون زیاد دەکات لەگەڵ زیادبوونی ووشکی هەوا.

٤- هەروەها با ڕۆڵێکی کاریگەری گرنگی هەیە لەسەر بەهەڵم بوون و ئارەق کردن، زیادبوونی خێرایی با تێکڕای بەهەڵم بوون زیاد دەکات. لە جەوێکی هێمنی بێ توندەبادا هەڵمی ئاو لە هەوادا دەمێنێتەوە لە نزیك سەرچاوەی بەهەڵم بوونەکەدا. کرداری بەهەڵم بوون هەڵمی ئاو دەگوازێتەوە بۆچینێکی تەنك (پانتایی چەند سانتیمەترێك) ی دەوری ڕووی زەوی، ئەمەش دەبێتەهۆی زیادبوونی شێی خۆجێیی وتێکڕای بەهەڵم بوون کەم دەکات. کاتێك ئەو چینە بەهەڵمی ئاو تێرئەبێت بەهەڵم بوون دەوەستێت، وە کاتێك کە خێرایی با زیاد دەکات کاردەکاتە سەر گواستنەوەی ئەو چینە لە هەوای شێدار و لە شوێنیدا هەوایەکی زۆر ووشك جێگای دەگرێتەوە کەدەبێتەهۆی زیادبوونی بەهەڵم بوون. زیادبوونی بەهەڵم بوون پشت بە خێرایی با دەبەستێت بۆ جولاندنی هەوای شێدار، لەگەڵ بوونی بادا بەهەڵم بوون بەردەوام دەبێت بە تێکڕایەکی گەورەتر.

با دەبێتەهۆی پێکهێنانی شەپۆل لە ڕووبەرە ئاویەکاندا کە پەیوەندیەکی باش(ئەرێی) ی هەیە لەگەڵ بەهەڵم بوون، بەرزبوونەوە و نزم بوونەوەی ئاوی شەپۆلەکان ئەبێتەهۆی پەرش وبلاو کردنی دلۆپە ئاوی بچووك (دلۆپی بچووکتر لە ٠,٠٥ ملم) لەهەوادا، ئەمەش ئەبێتەهۆی زیادبوونی تێکڕای بەهەڵم بوون، چونکە بەهەڵم بوونی دلۆپە ئاوی بچووك

خێراتـره لـە بەهـەڵم بـوونی ئـاوی دەریاکـان. لـەکاتی تونـدی شـەپۆلەکان و زیـادبوونی بەرزیەکەیدا بەهەڵم بوون لەسەرشەپۆلەکان زیاتره لەبەهەڵم بوون لە ئاوەکە خۆیدا.

٥- زیـادبوونی خـوێی تـواوە لـەئاودا ڕێـژەی بەهـەڵم بـوون کـەم دەکـات، خوێیـەکان بەربەستن لەبەردەم جووڵەی گەردەکانی ئاو و پاشانیش لەبەردەم بەهەڵم بوونیدا.

٦- کرداری بەهەڵم بوون چالاك دەبێت بە بوونی ئەتمۆسفیرە نزمەکانی زەپۆش، بەهـەڵم بوون زیاد دەبێت بـە زیـاتر دابـەزینی پەسـتانی هـەوا. بەرزبونـەوەی تێکـڕای بەهـەڵم بـوون لەپشتێنەی ناوەراست ئەگەرێتەوە بـۆ چـالاکی و دووبـارە بوونـەوەی کاریگـەری ئەتمۆسـفیرە نزمەکان.

٧- پێکهاتەی فسیۆلۆجی ڕووەك کاریگەری هەیە لەسەر کرداری ئارەق کردن کە پـشت بە شێی خاك و شێی هەوای دەوروپـشتی ڕووەکەکـە دەبەسـتێت، هـەروەها لەسـەر ژمـارە و قەبارەی کونیلەکانی گەڵای ڕووەك، زۆری ژمارەی گەڵاو گەورەیی وکونیلـەی گـەورە بڕێکـی زۆر لە ئاوی لێوە دێتەدەر بەبەراورد لەگـەڵ گـەڵای بـچووك. وە لـەو ڕێگایانـەی کـە ڕووەك ئەتوانێت لە ڕێیەوە خۆی لەگەڵ بارودۆخەکەیدا بگونجێنێت پێکهاتە فـسیۆلۆجیەکەیەتی لـە ڕووی ڕەگ و قەد وگەڵاوە، ئەگەرنا ئەمرێت یان ئەپوکێتەوە.

هەندێك ڕووەك گەڵاکانیان بچووك یان شێوە دەزیلەییە بۆ کەم کردنەوەی لە دەستدانی ئاو لە ڕێگەی کەم کردنەوەی یان ڕێگاگرتن لە ئارەق کردن. هەنـدێکی تـری ڕووەك سـیفەتی داخستنی کونیلەکانی گەڵایان هەیە کاتێ کە گەرمی تاو دەستێنێ ئەمەش بۆ ڕێگەگرتن لە دەرچوونی ئاو تیایاندا، هەندێ ڕووەك ئاو لە گەڵاکانیان یان ڕەگـە پانەکانیانـدا پاشـەکەوت دەکەن و ڕێگە لە دزەکردنی ئەگرن بۆ دەرەوە، هەمو ئەم سیفەتانە و هی تریش بوونی هەیـە لە پێناو دەست گرتن بەسەر تێکڕای ئارەق کردن و پارێزگاری لە هاوسەنگی ئاو لە ڕووەکدا.

تێکرای ئارەقە کردن پشت دەبەستێت بە شێی خاك کە لە ڕێگەی ڕەگ و قەد و گوڵەوە بۆ گەڵا ڕائەکێشرێت، لە ناوچەی خاکی شێداردا ئارەقەکردن زیاترە لە ناوچەی خاکە ووشکەکان. وە شێوەی شێی زەپۆشیش کاریگەری هەیە لەسەر ئارەق کردن وەك کاریگەری لەسەر بەهەڵم بوون.

پێوانەکردنی بەهەڵم بوون:

پێوانەکردنی بەهەڵم بوون لە وێستگەکانی چاودێری کردنی کەشدا لە ڕووی ئەنجامەوە جیاوازە بەهۆی جیاوازی ڕێگاکانی پێوانەکردنی یەوە. چەند ڕێگا و ئامێرێك هەیە بۆ پێوانەکردن وخەملاندنی بەهەڵم بوون، لەوانەش ئەم ڕێگایانەن:

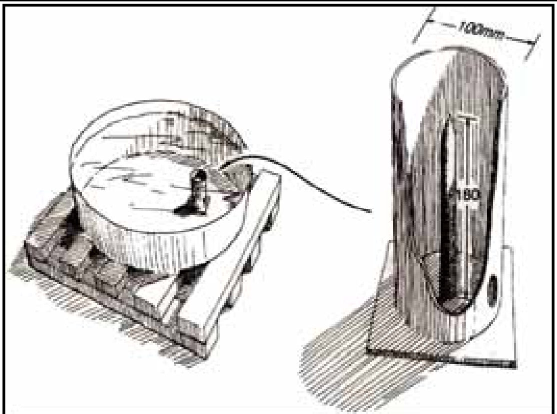
١- **ئامێری بیشی**Piche Evaporimeter : بۆریەکی شوشەیی پلەپلەکراوە و لە لایەکیەوە داخراوە، لە لایەکی تریەوە پارچەیەك گەڵای ئاوهەڵچنی تێدایەکە ئاوی ناو بۆریەکە دەمژێت و دووچاری بەهەڵم بوونی دەکات، بڕی بەهەڵم بوونیش بریتییە لەبڕی کەم بوونی ئاوی بۆریەکە. ئەم ئامێرە لەسندووقی ستیڤنسۆندا هەڵدەواسرێت لەگەڵ ئامێری پێوانەکردنی پلەی گەرمی، بۆیە ئەنجامێکی نزیك کراوەیی دەدات بەدەستەوە، لەبەرئەوەی بارودۆخی دەرەکی بەتایبەتی تیشکی خۆر و توندەبای بەرناکەوێت.

٢- **حەوزی بەهەڵم بوون** Class –A-Pan: دەفرێکە تیرەکەی نزیکەی ١٢٥سم دەبێت و بەرزیەکەی ٢٥سم ولە ناویدا ڕاستەیەك هەیە بۆ پێوانی گۆڕانی قولایی ئاوەکە لەحەوزەکەدا، ئەو گۆڕانە بڕی بەهەڵم بوونە. ئەم جۆرەیان زۆر بەکاردەهێنرێت بۆ پێوانی بەهەڵم بوون لە بەنداوەکان و کۆگاکانی ئاو و زەویە کشتوکاڵیەکان (وێنەی ٦-١).

٣- **ئامێری لایزیمیتەر**Lysimeter: بەکاردەهێنرێت بۆ پێوانی بەهەڵم بوون لە خاکدا کە بەشێوەیەکی بنەڕەتی بۆ مەبەستی پرۆسە کشتوکاڵیەکانە. بیرۆکەی لایزیمیتەر لە بنەڕەتدا

پـشت بـە هەڵکەنـدنی چـاڵێك دەبەسـتێت لـە زەویـدا و سـندوقێکی قـەبارە گـەورەی تیـا دائـەنرێت، پاشـان خـۆڵ دەکرێـت بەسـەری سـندوقەکەدا، بـەجۆرێك دانـراوە کـە ئـامێری لایزیمیتەرەکە (سندووقەکە) جێگیر بێت لەسەر ئامێری کێشانەکە بۆ ئەوەی بڕی بەهەڵم بوون پێوانـەو تۆمـار بکـات لەکێـشی سـندوقەکەدا، هـەروەکو پێـشتر بـەهای بەهـەڵم بوونەکـە لەماوەیەکی دیاری کراودایە.

٤- لەئەنجامی قورسی یان نەبوونی پێوانەی بەهەڵم بـوون لـە زۆر ناوچـەدا، بۆیـە بـڕی بەهەڵم بوون بە خەملاندن پێشبینی دەکرێت بـە بـەکارهێنانی پەیوەندییـە بیرکاریـەکان کـە بەهەڵم بوون دەبەستێتەوە بەو ڕەگەزانەی کە کاریگەرییان لەسەری هەیە وەك تیـشکی خـۆر



وێنەی (٦-[illegible]) حەوزی بەهەڵم بوون (أ) بۆ پێوانی بەهەڵم بوونی ڕۆژانە لە
(Lenacki & Gerrits 1997)

وپلـەی گـەرمی و بـا و شـێی زەپـۆش و هـیتر. زۆر لـەو هاوکێـشانە بەرچـاو دەکـەون کـە لەڕێگەیـەوە هـەژماری بەهـەڵم بـوونی تـەواو و بەهـەڵم بـوونی پێوانـەیی دەکرێـت. هـەروەها دەکرێـت بـە بـەکارهێنانی هاوکێـشەی هاوسـەنگی ئـاو هەژماری بەهەڵم بوون بکەین.

خـولـی ئـاوی Hydrological cycle :

ئـەو ئـاوەی کـە ئیمـڕۆ بـەکاری دەهێـنین پـێش سـەدان ملیـۆن سـاڵ لەسـەر زەوی دۆزراوەتەوە و بینراوە. بڕی ئاوی لەبەردەستدابوویش زۆر ناگۆڕێت، ئـاو بـە دەوری جیهانـدا دەجوڵێـت ولـە بارێکـەوە بـۆ بـارێکی تـر دەگۆڕێـت ومـرۆڤ و گیانلەبـەر و ڕووەك سـوودی

لێوەردەگرن، بەڵام ناشاررێتەوە (کەم ناکات) بەڵکو لە سوڕێکی گەورەی بەردەوام دایە لە خولێکدا کە ماوەکەی سێ بلیار ساڵە.

خولی ئاوی بە کرداری بەهەڵم بوون دەست پێدەکات لە وشکانی و ڕووبەرە ئاویەکان دا بەهۆی تیشکی خۆرەوە، بەشێوەی هەڵمی ئاویش ئاو دەگوازێتەوە بۆ بەرگەهەوا و لەکاتی ڕوودانی چڕبوونەوەدا هەور دروست دەبێت.

کاتێك بارەکە لەبار و گونجاو دەبێت زۆربەی باران و بەفر لەسەر زەریاکان دەبارن و ئەوەی تر لەسەر کەرتەکان (کیشوەرەکان). دۆڵەکان و ڕووبارەکان هەڵدەستن بە کۆکردنەوەی ئاو لە وشکانیەوە و دەیگێڕنەوە بۆ زەریاکان. ئاوی سوێری زەریاکانیش سەرچاوەیەکی سەرەکیە لەڕێیەوە بە شێوەیەکی بەردەوام ئاوی شیرین بۆ کەرتەکان (زیندەوەرانی سەر زەوی) دابین دەکات.

زەوی نزیکەی ($١,٤×١٠^{٩}$) کیلۆمەتر سێ جا ئاو لە خۆ دەگرێت، (٩٦٪) ی لە زەریاکاندایە، (١,٧٥٪) ی لەسەر شێوەی سەهۆڵ لەناوچە جەمسەرە بەستووەکاندایە و (١,٧٪) ی ئاوی ژێر زەویە، ئەوەی کەماوە لەناو ڕووبارو دەریاچەکان و بەرگەهەوادایە لەشێوەی هەڵمی ئاو، هەڵمی ئاو جوڵەی ئاو لە نێوان دەریا و وشکانیدا بەیەکەوە دەبەستێت.

خولی ئاو لە نێوان دەریا و وشکانی و زەپۆشدا ڕوودەدات، بەرگەهەوا بەشێکی ساکاری زۆر کەم لە ئاوی زەوی لە خۆدەگرێت لە ڕێگەی خولی ئاویەوە و لە جووڵەیەکی بەردەوام دایە، بەو پێیەی گەردەکانی ئاو لە چەند ڕۆژێك زیاتر لە هەوادا نامێننەوە، لە میانەی جوڵەی ئاوەوە پێویستە هاوسەنگی ڕوبدات کە ئەمەش پشت بەوە دەبەستێت کە ئەو ئاوەی لە ڕووی زەویەوە بە بەهەڵم بوون لەدەست دەچێت پێویستە بگەرێتەوە بۆی لە

شـێوەی بارانـدا، تێکـڕای بەهـەڵم بـوون لـە جیهانـدا پێویـستە یەکـسان بێـت بـە تێکـڕای باران١٠٢٠ ملم/ ساڵ.

بە سەرنج دان لەوێنەی (٦- ٢) بۆمان ڕوون دەبێتەوە کە بڕی هەڵمی ئـاوی زیـاد کـراو بـۆ زەپـۆش بـە کـرداری بەهـەڵم بـوون نزیکـەی ٤٨٨٠٠٠ کـم^{3}/ سـاڵ. نزیکـەی٨٥٪ ی (٤١٩٠٠٠ کم^{3}) لـە زەریاکانـدا بەهـەڵم دەبـێ، ئـەوەی کـە مـاوە١٥٪ (٦٩٠٠٠کـم^{3}) لـە وشکانیدا بەهەڵم دەبێت. هەمان بڕ دەگەڕێتەوە بۆ زەوی لەسەر شێوەی باران و بەفر، لـە٧٩ ٪ ی باران (٣٨٢٠٠٠کم^{3}) لەسەر زەریاکان دەبارێت (ئەمەش بڕێکی کەمترە لـەوەی کـە لـە زەریاکانـدا بەهـەڵم دەبێـت) وە ئـەوەی کـە مـاوە ٢١٪ (١٠٦٠٠٠کـم^{3}) لەسـەر وشـکانیدا دەبارێت (ئەمەش بڕێکی گەورەترە لـە بەهـەڵم بـون). جیـاوازی نێـوان بـڕی بەهـەڵم بـوون و بارانیش (٣٧٠٠٠کم^{3}) لەسەر زەریاکان بە ڕێوڕۆشتنی ڕووی ڕوبارەکان قەرەبوو دەکرێتـەوە و ئاوی زیادەی وشکانی دەگەڕێتەوە بـۆ زەریاکـان و هاوسـەنگی خـولی ئـاوی تـەواو دەبێـت، تیبینی نەکردنی کەم بونی ئاستی ڕووی دەریاش دەگەڕێتەوە بۆ بوونی هاوسەنگی لە خـولی ئاویدا.

هاوسەنگی ئاویی Water Balance :

هاوسـەنگی ئـاو جیـاوازە لـە خـولی ئـاوی لـەوەدا کـە زانیـاری دەربـارەی بـڕی ئـاوی بەردەست بۆ بەکارهێنانە جیاوازەکان پێشکەش دەکات. هاوسەنگی ئاوی بـە پێوانـەکردنی جیاواز بەکاردەهێنرێت بـەپێی شـوێن و کـات، بـۆ پێـوانی خـۆجێییش بـەکاردەهێنرێت وەك کاری هاوسەنگی ئاوی ناوچەیەکی کشتوکاڵی یان پارچەیەك لە خاك بـۆ خەمڵانـدنی ئـاوی پێویست بۆ کشتوکاڵ و بڕی ئاوی پێویست بۆ ئاودێری لەحاڵەتی کەمهێنانی ئاودا. هەروەها هاوسەنگی ئاوی بەکاردەهێنرێت بۆ هەرێمە گەورەکان کە سـودی لێوەردەگیرێـت بـۆ دیـاری

کردنــی دابــەش بــوونی ڕووەکــی سروشــتی، هــەروەها زۆرجــار هاوســەنگی ئــاوی لــە داتــا مانگانەییەکانی بڕی باران و بەهەڵم بووندا بەکارناهێنرێت.

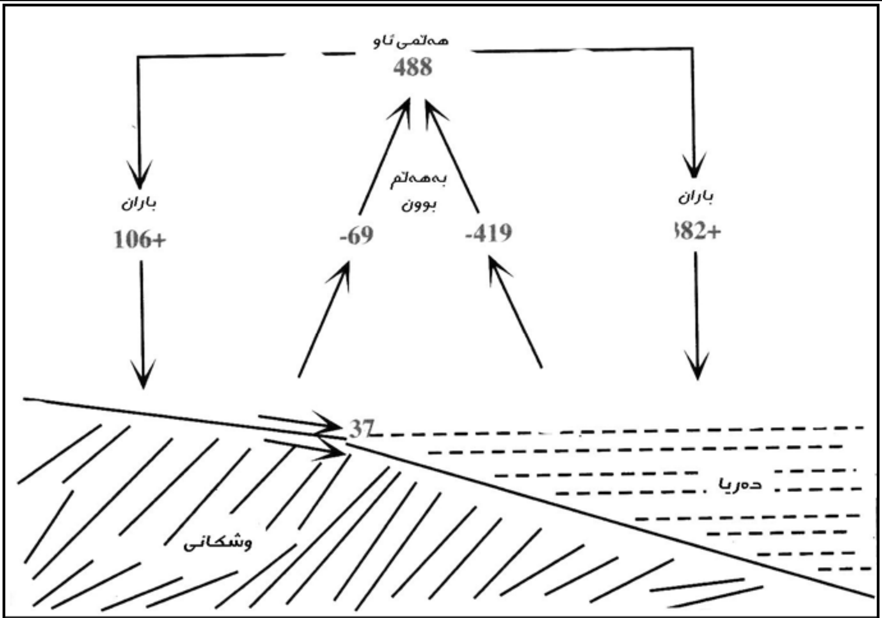
هەروەها هاوسەنگی ئاوی سـوودی لێوەردەگیرێـت بـۆ زانـینی بـڕی ئـاوی پێویـست بـۆ بەکارهێنانەکانی ماڵ و پیشەسازیەکانیش، هەروەها بۆ زانینی بەهەڵم بوون لـە بەربەسـت و بەنداوە ئاوییەکان و هیتر.

هاوسەنگی ئاوی بەشـێوەیەکی سـەرەکی پـشت بـە بـاران و بەهـەڵم بـوون دەبەسـتێت، کاتێك بڕی دابارین زیاتر بێت لە بڕی بەهەڵم بوون ڕۆیشتنی ئاو لە دۆڵ و ڕوبارەکان دروست دەبێت، بەمەش هەندێکی دزە دەکـات و لـەناخی زەویـدا پاشـەکەوت دەبێـت، ئـەوەش ئـەو ئاوەیە کە مرۆڤ دەتوانێت بەکاری بهێنێت.

ئـەم پەیوەندییـەی خـوارەوە دروسـت کـراوە بـۆ هـەژمارکردنی هاوسـەنگی ئـاوی لـە هەرشوێنێکدا بێت:

$$P = E + G + R$$

هاوکێشەکە ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە بڕی دابارین (P) بەهەڵم دەبێت (E) و بـۆ گەنجینـە ئاویەکان (G) یان بۆ ڕۆشتنی ڕوویی(R) زیاد دەبێت.



وێنەی (٦-٦) خوولی ئاوی لەسەر ڕووی زەوی (بەها / هەزار کم3)

بەشی حەوتەم

شێ و جێگیری زەپۆشی

﴿قُل أرأيتم إن أصبح ماؤكم غوراً فمن ياتيكم بماء معين﴾

الملك :٣٠

(بڵی پێم بڵێن ئەگەر ئاو (ی خواردنەوەتان) ڕۆبچێ بەناخی زەویدا دەی کێ (بێجگە لە خوا) ئاوی زولاڵتان بۆ دەهێنێ)

یەکەم: شێی زەپۆشی

پێناسەی شێ:

شێی زەپۆشی (Atmospheric Humidity) بریتیە لە بڕی هەڵمی ئاوی ناو بەرگەهەوا، کە بە نزیکەی ٠,٠٠١٪ ی ئاوی زەوی دەخەملێنرێت. جێگیربوونی هەڵمی ئاو لە هەوادا لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر جیاوازە و لە نێوان (سفر بۆ ٤٪) دەبێت، یانی ٤گرام لە هەڵمی ئاو لە هەر١٠٠گم لە هەوادا. هەوا هەڵمی ئاوی دەست دەکەوێت لە ڕێگەی هەردوو کرداری بەهەڵم بوون (گۆڕان لە ئاوەوە بۆ هەڵم) و بەهەواداچوون (گۆڕان لە سەهۆڵەوە بۆ هەڵمی ئاو)، هەواش هەڵمی ئاو لەدەست دەدات لە ڕێگەی هەردوو کرداری چڕبوونەوە (گۆڕان لە هەڵمی ئاوەوە بۆ ئاو) و نیشتن (گۆڕان لە هەڵمی ئاوەوە بۆ سەهۆڵ)، هەندێ هەڵمی ئاوی چڕبوەوەش لە شێوەی باران و بەفردا ئەبارێتە سەر زەوی.

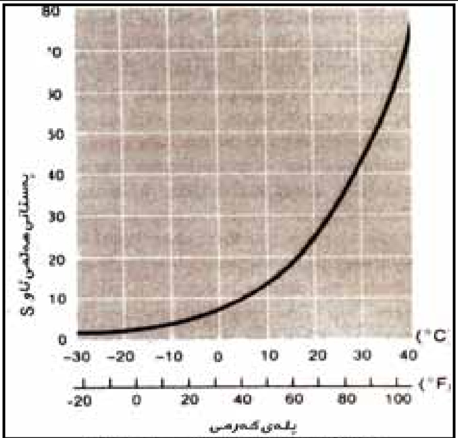
زانینی بڕی هەڵمی ئاو لە شوێن و کاتێکی دیاری کراودا گرنگە بۆ چاودێری کردنی کەش، ئەمەش لەبەر گرنگی ڕۆڵی ئاو لەم کردارانەی زەپۆشدا:

١- گۆڕانی ئاو لەحاڵەتێکەوە بۆ حاڵەتێکی تر لە کردارە زەپۆشی یە گرنگەکانە، هەڵمی ئاو بنەمای پێکهاتنی دیاردە زەپۆشی یەکانە وەك شەونم و تەم ومژ و زوقم و باران و بەفر وتەرزە و هەور.

٢- کرداری (فرێدان) دەرچوونی وزە لە کاتی ڕودانی چڕبوونەوە و نیشتن دا سەرچاوەیەکی گرنگە بۆ وزە و هەروەها بۆ خولی گشتی زەپۆشیش.

٣- هەڵمی ئاو لە گازە گرنگ و چالاکەکانە لە هەڵمژینی تیشك، هەر لەبەرئەمەشە کاریگەریەکی گەورەی هەیە لەسەر هاوسەنگی وزەی زەوی، هەروەها لە گازە سەرەکیەکانی دیاردەی گەرم بوونیشە(خانووی شووشەیی).

تێربـوون Saturation: پلـەی تێربـوون ئەوپـەری ڕادەی هـەڵمی ئـاوە کـە هـەوا دەتـوانێ هەڵیبگرێت یان پارێزگاری لێبکات لەسەر هەمان پەستان و پلەی گەرمی. بڕی هەڵمی ئاوی پێویست بۆ تێربوونی هەوا بەپێی پلە گەرمیەکـەی جیـاوازە، هـەوا توانـای هـەڵگرتنی بـڕی هەڵمی ئاوی زیاد دەکـات بـە زیـادبوونی پلەی گەرمیەکەی، هـەوای گـەرم توانـای هەڵگرتنی هەڵمی ئاوی لـە هـەوای سـارد زیاترە (شێوەی ٧-١). هـەواش بـە یـەکێك لـەم ڕێگایانـەی خـوارەوە دەگاتـە پلـەی تێربوون بە هەڵمی ئاو:



وێنەی (٧-١) کۆرانی پەستانی هەڵمی ئاوی تێربوو بەپێی پلەی گەرمی لە (Muller 1985)

١- زیادبوونی هەڵمی ئاو بۆ هـەوا لە ڕێگەی کرداری بەهەڵم بوون یان باران، ئەمەش لە دەریا خولگەیی و ناوچە کەمەرەییەکاندا ڕودەدات، بەو پێیـەی بـەردەوام بـوونی کرداری بەهەڵم بوون لە ڕۆژدا بڕێکی گەورە لەهەڵمی ئاو بۆ هەوا زیاد دەکات هـەتا دەگاتـە باری تێربوون.

هەروەها باران ئەبێتەهۆی زیـادبوونی شـێی ئـەو هەوایـەی کـە لێیـەوە دەبارێـت، بـە تایبەتی ئەگەر بێت و وشـك بێـت، لـە ئـەنجامی ئـەو بـارە تێربوونـەدا هـەور و تـەم و مـژ پێکدێت.

٢- تێکەڵ بوونی تۆپەڵە هەوای شێدار و پلەی گەرمی جیاواز ئەبێتەهۆی تێربـوون. وە عادەتەن بـاران لـە ڕێگـەی بەهـەڵم بوونـەوە سـارد دەبێـت و دەبێتـەهۆی ئـەوەی کەهـەوای دەوروپشت ساردتر بێت و شێی ڕێژەییەکەی زیاد بکات. کاتێك ئەو هەوایە تێکەڵ بە هەوای دەوروپشت دەبێت لەوانەیە ببێتەهۆی ڕودانی تێربوون و پێکهاتنی هەور.

٣- ساردبوون Cooling: لە ڕێگەی دابەزینی پلەی گەرمی هەواوەیە، جا لەبەر ئەوەی کە هەوای سارد بڕێکی کەمتر لە هەڵمی ئاو لەخۆ دەگرێت، بۆیە نزم بوونەوەی پلەی گەرمی هەوا ئەبێتەهۆی زیادبوونی شێیەکەی هەتا دەگاتە پلەی تێربوون. ئەم پرۆسەیەش لەکاتی بەرزبونەوەی هەوا بۆ سەرەوە ڕوودەدات لە نزماییە زەپۆشی یەکان یان لەسەر لوتکەی چیاکان و بەمەش سارد دەبێت و دەگاتە پلەی تێربوون ئەگەرهاتوو پلەی گەرمیەکەی نزم بێتەوە بۆ پلەی تێربوون. تێربوون کاتێك ڕوودەدات کە هەوا بگاتە پلەی گەرمی شەونم کە بە بەرزبونەوە کەم دەکات بە تێکڕای ٢°س/کم.

نموونەیەك شێی زەپۆشی و باری تێربوون بە هەڵمی ئاو ڕوون دەکاتەوە، کە ئەویش حاڵەتی ئاوە لە ئیسفەنجدا، ئیسفەنج دەتوانێت بڕێکی دیاری کراو لە ئاو هەڵگرێت، ئیسفەنجە پڕ لە ئاوەکە لە هەوای تێربوو دەچێت بەهەڵمی ئاو، بەلاّم هەوای تێر نەبوو ئیسفەنجێکی تێرنەبوو لە ئاو دەنوێنێت، ئاوەکە بەشێك لە کونیلەی ئیسفەنجە تێرنەبووەکە دەگرێتەوە، کرداری ساردبوونی هەواش کرداری پاڵەپەستۆ لەسەر ئیسفەنجەکە دەنوێنێت، پاڵەپەستۆکە ئیسفەنجەکە دەباتەوە یەك و وای لێدەکات بچووك ببێتەوە ودەبێتەهۆی دابەزینی توانای ئیسفەنجەکە بۆ ئەو قەبارەیەی کە ئاوەکەی هەڵگرتوە و بەوەش پڕ دەبێت لەئاو ودەگاتە تێربوون، وە هەرپەستاوتنێکی تری ئیسفەنجەکە ئەبێتەهۆی دەرپەڕینی ئاو لێیەوە. ئەمەش لە پێکهاتنی شەونم و تەمومژ وهەور دەچێت.

پێوەرەکانی شێ :

زۆر ڕێگا هەن بۆ دەربڕینی شێی زەپۆش، هەریەك لەو ڕێگایانە گرنگی هەیە لە بوار یان بابەتێکی دیاری کراودا، لەو ڕێگایانەش:

١- **شێی ڕەها:** شێی ڕەها (Absolute Humidity) ی تەواو (فعلیە) بریتیە لە بارستەیەك هەڵمی ئاوی ناو قەبارەیەکی دیاری کراو لەهەوا، یەکەی پێوانەکەشی گرام/ م^3 یە. بۆیە لە

پێوەرەکانی تر جیاوازە لەوەدا کە بەهاکەی نەپارێزراوە (nonconservative) ئەمەش لەبەر گۆڕانی قەبارەی هەوا و چڕیەکەیەتی بە گۆڕانی پلەی گەرمی و دەبێتەهۆی جیاوازی لە بەهاکەیدا لە کاتی بەرزبونەوە و نزم بوونەوەی هەوا. شێی ڕەهای تێربوو بریتیەلە بارستەی هەڵمی ئاوی پێویست بۆ تێربوونی قەبارەیەکی دیاری کراو لە هەوا لە پلەیەکی گەرمی دیاری کراودا. خشتەی ژمارە (٧-١) ڕوونی دەکاتەوە کە٩,٤١ گرام لەهەڵمی ئاو بەسە بۆ تێربوونی مەترێك سێجا لەهەوا لەسەرپلەی گەرمی ١٠پلەی سەدی.

٢- **شێی جۆریی:** شێی جۆریی Specific Humidity ی تەواو (فعلیە) بارستەی هەڵمی ئاوی ناو هەوایە لەسەر بارستەی هەوای شێدار (هەوای شێدار یەکسانە بەکۆی بارستە هەوای وشك و بارستەی هەڵمی ئاو) و یەکەی پێوانەکەی گرام/ کیلۆگرامە. بەلاّم شێی جۆریی تێربوو بارستەی هەڵمی ئاوی پێویستە بۆ تێربوونی بارستەیەك هەوای شێدار لە پلەیەکی گەرمی دیاری کراودا. خشتەی (٧-١) ڕوونی دەکاتەوە کە (٧,٦٧ گرام) لە هەڵمی ئاو بەسە بۆ تێربوونی یەك کیلۆگرام لە هەوا لە پلەی گەرمی ١٠° پلەی سەدیدا.

٣- **ڕێژەی تێکەڵ:** ڕێژەی تێکەڵ Mixing Ratio ی هەڵمی ئاو بارستەی هەڵمی ئاوی ناو هەوایە بە شێوەیەکی تەواوەتی (فعلي) بۆ بارستەیەکی هەوای وشك، یەکەی پێوانەیەکەیشی (گرام/ کیلۆگرامە). شێی جۆری و ڕێژەی تێکەڵ پێوەری پارێزراو (conservative) ن، بەو مانایەی کەجێگیرن و ناگۆڕێن لەکاتی بەرزبونەوەی هەوا و دابەزینیدا، مادام بەهەڵم بوون و چڕبونەوە ڕوونادات. بۆیە ڕێژەی تێکەڵ زۆرتر بەکاردێت بۆ دەربڕینی شێی زەپۆشی.

خشتەی ژمارە (٧-١) گۆڕانی شێی ڕەهای تێربوو و شێی جۆری تێربوو و ڕێژەی تێکەڵی تێربوو و پەستانی هەڵمی ئاوی تێربوو بەپێی گۆڕانی پلەی گەرمی لەسەر ئاستی ڕووی دەریا (١٠٠٠ هکتۆباسکاڵ) .

پلەی گەرمی		شێی جۆریی تێربوو گم/کگم	ڕێژەی تێکەڵی تێربوو گم/کگم	پەستانی هەڵمی ئاوی تێربوو بە هکتۆباسکاڵ
٠		٣,٨	٣,٨٢	٦,١
٥		٥,٤٤	٥,٤٨	٨,٧
١٠		٧,٦٧	٧,٥	١٢,٣
١٥		١٠,٧	١٠,٨١	١٧
٢٠		١٤,٧	١٤,٩٣	٢٣,٤
٢٥		٢٠	٢٠,٤	٣١,٧
٣٠		٢٦,٩	٢٧,٦	٤٢,٤
٣٥		٣٥,٨	٣٧,٢	٥٦,٢
٤٠		٤٧,٣	٤٩,٢	٧٣,٨

بەلاّم ڕێژەی تێکەڵی تێربوو بارستەی هەڵمی ئاوی پێویستە بۆ تێربوونی بارستەیەکی دیاری کراو لەهەوای وشك و لەپلەیەکی گەرمی دیاری کراودا، وە خشتەی (٧-١) ڕوونی دەکاتەوە کە ٧,٥ گرام لە هەڵمی ئاو بەسە بۆ تێربوونی کیلۆگرامێك لە هەوا لە پلەی گەرمی١٠ پلەی سەدیدا.

٤- **پاڵە پەستۆی هەڵمی ئاو**Water Vapour Pressure: پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاویش بەشێکە لەکۆی پاڵەپەستۆی زەپۆشی و پشت بەکێشی هەڵمی ئاولە هەوادا دەبەستێت. پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاوی تەواویش بریتیە لە پاڵەپەستۆیەك کە لە بارستەی هەڵمی ئاوی تەواوی ناو هەواوە دەستدەکەوێت و بەهکتۆباسکاڵ دەردەبڕێت، بەلاٚم پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاوی تێربوو بریتیە لەپاڵەپەستۆیەك کە لەبارستەی هەڵمی ئاوی هەوایەکی شێدارەوە بەدەست هاتووە، بەشێوەیەکی ڕاستەوخۆ پشت بە پلەی گەرمی هەوا دەبەستێت. پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاوی تێربوو لەسفری سەدیدا ٦,١ هکتۆباسکاڵە، ئەمەش نیوەی بەهای پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاوی تێربوە لە پلەی گەرمی١٠ پلەی سەدیدا کە ١٢,٣ هکتۆباسکاڵە.

٥- **شێی ڕێژەیی:** شێی ڕێژەی Relative Humidity یەکێکە لە پێوەرە زۆر بلاٚوەکانی شیٚ، چونکە ئاسانە و دەتوانرێت بە ئاسانی لێی تێبگەین، بۆیە لە چاودێری کردنی کەشدا بەکاردێت بۆ مامەڵە کردن لەگەڵ دانیشتوان، بەوەش ناسراوە کە ڕێژەی هەڵمی ئاوی ناو هەوایە بە تەواوەتی بۆ ئەو هەڵمی ئاوەی کە هەوا دەتوانێت هەڵیبگرێت لە پلەیەکی گەرمی دیاری کراودا. بە ڕێژەی سەدیش دەردەبڕێت، لە نێوان سفر بۆ١٠٠٪ دایە. شێی ڕێژەیی پشت بە پلەی گەرمی هەوا و تێکڕای بەهەڵم بوون دەبەستێت. شێی ڕێژەیی زیاد دەکات بە ساردبوونی یان کەم بوونی پلەی گەرمی هەوا، چونکە ئەوە پلەی تێربوونی هەوا بەهەڵمی ئاو کەم دەکاتەوە، هەروەها زیادبوونی هەڵمی ئاو بۆ هەوا (بە بەهەڵم بوون) دەبێتەهۆی زیادبونی شێی ڕێژەیی.

لە پێناسەکەی شێی ڕێژەییەوە، زۆر ڕێگا دەبینرێت کە بەکاردەهێنرێت بۆ ژماردنی، بەلاٚم ئەوەی کە زۆر بەناوبانگە ئەمەیانە:

$$\text{شێی ڕێژەیی} = \frac{\text{پاڵەپەستۆی تەواوی هەڵمی ئاو}}{\text{پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاوی تێربوو}} \times ١٠٠ \%$$

لەمەوە تێبینی ئەوە دەکەین کە پەیوەندی شێی ڕێژەیی ڕاستەوانەیە لەگەڵ بەهەڵم بوون یان زیادبوونی هەڵمی ئاو بۆ هەوا، پێچەوانەشە لەگەڵ پلەی گەرمی هەوا کە پەیوەندیەکی ڕاستەوخۆی هەیە لەگەڵ پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاوی تێربوو دا.

٦- **پلەی شەونم:** پلەی شەونم Dewpoint Temperature پلەیەکی گەرمیە کە پێویستە هەواکەی ساردببێت هەتا چڕبونەوە دەست بکەوێت، یان ئەو پلە گەرمییەیە کە دەکرێت تیایدا بارستەیەکی هەوا تێر بێت بە ساردبوون بەبێ گۆڕان لە پەستان و ناوەڕۆکی شێی هەواکەدا. پلەی شەونم لە وێستگەکانی کەشدا بەکاردێت بۆ ئاماژەکردن بۆ شێ بە تایبەتی لەکاتی بەراورد کردنی بە پلەی گەرمی هەوا. هەرچەند جیاوازی نێوان پلەی شەونم و پلەی گەرمی زیاد بکات وشکی هەوا زیاد دەکات، ئەگەرهەردوو پلەکە یەکسان بوو ئەوا هەوا تێر دەبێت و شێی ڕێژەیی ١٠٠٪ دەبێت.

٧- **پلەی گەرمی تەرازووی (مبلل) تەڕ:** Wet- bulb Temperature: نزمترین پلەی گەرمیە کە ئەتوانرێت پێی بگەین لەڕێگەی بەهەڵم بوونی ئاو لە هەوایەکی پەستان جێگیردا. بە دانانی پارچە قوماشێك دەپێورێت لە دەوری کۆگەیەکی جیوەی لە گەرمی پێوی جیوەییدا(ثیرمۆمیتەری تەڕ). پارچە قوماشەکە بە ئاوی شیرینی پاك تەڕ دەکرێت، پاشان هەوای باوەشێنی ڕوو تێدەکەین هەتا ئاوەکە بەهەڵم دەبێت لە پارچە قوماشەکەدا، لەوکاتەدا پلەی گەرمی تەرازووی تەڕ تۆماردەکرێت. جا لەبەرئەوەی بەهەڵم بوون وزە لە

ثیرمۆمیتەری تەڕ وەردەگرێت، بۆیە پلەی گەرمی لە تەرازووی تەڕدا بە هەمیشەیی کەمترە لە پلەی گەرمی ئاسایی لە ثیرمۆمیتەری وشكدا.

هۆكارە كاریگەرەكان لە شێی زەپۆشدا:

بەسەرنج دان لەوەی پێشوو ئەوەمان بۆ دەردەكەوێت كە شێی زەپۆشی بەپێی كات و شوێن دەگۆڕێت، بۆیە گۆڕانەكەی بەم هۆكارانەی خوارەوە كاریگەر دەبێت:

١- بوونی ئاو: بوونی ئاو پێویست وبنچینەیی یە بۆ ڕوودانی بەهەڵم بوون و زیادبوونی شێی زەپۆشی. ناوچەی كەمەرەیی ودەریاكان شێیان بەرزە لەبەر بوونی ئاو، بەلاّم ناوچە بیابانیە گەرمەكان وەك بیابانی گەورە و بیابانی ئوستراليا وشكە لەبەر كەمی ئاو تیایدا، هەروەها لە ناوچە بەستوە جەمسەری یەكانیشدا.

٢- بازنەی پانی: زیادبوونی بازنەی پانی Latitude دەبێتەهۆی كەم بوونەوەی پەستانی هەڵمی ئاو بەهۆی دابەزینی (كەم كردنی) پلەی گەرمی، چونكە هەوای سارد بڕێكی كەمتر لە هەڵمی ئاو لەخۆدەگرێت بە بەراورد لەگەڵ هەوایەكی گەرم. شێی ڕێژەیی بە هەمیشەیی لە ناوچەی كەمەرەیی و دەوروبەری و ناوچە دەریاییە خولگەییەكاندا بەرزە، ئەمەش لەبەر بەرزی پلەی گەرمی و بوونی ئاو. شێیش بەشێوەیەكی گشتی بەرەو جەمسەرەكان كەم دەكات. هەوا لە كەرتی جەمسەری باشور(Antarctice) كە زۆر ساردە هەوایەكی وشكە، ئەو ناوچەیە وشك ترین ناوچەی زەویە، هەروەها هەوا لە ناوەوەی كەرتەكاندا و لە وەرزی زستاندا زۆر وشكە بەهۆی زۆر ساردی یەوە وەك سیبیریا و ئەمریكای باكور.

٣- دووری لە دەریاوە: دووری لە دەریاوە كاریگەری هەیە لەسەر شێی زەپۆشی، لە ئەنجای چالاكی كرداری بەهەڵم بوون لە دەریاكاندا، بۆیە شێی زەپۆشی لە ناوچە كەناراوەكان ونزیك دەریاكاندا زیاد دەكات ولە ناوچە ناوەكی یەكانی دوورلە دەریادا كەم دەكات.

٤- **بەرزی لە ئاستی ڕووی دەریا**Elevation: شێی هەوا کەم دەکات لە ئەنجامی دابـەزینی پلـەی گـەرمی بـە بەرزبونـەوە لـە ئاسـتی ڕووی دەریـا لـە ترۆپۆسـفیردا. وە شـێی زەپۆشـی لەناوچەی چیا بەرزەکان کەمترە لە ناوچە نزمەکان بەهۆی جیاوازی پلەی گەرمی تیایدا.

٥- **وەرزەکان** Seasons: شێی زەپۆشی لە نێـوان وەرزی هـاوین و زسـتاندا جیـاوازە، لـە هاویندا پلەی گەرمی بەرز دەبێتەوە وشێی زەپۆشـیش بەرزدەبێتـەوە، چـونکە هـەوای گـەرم هەڵمی ئاو زیاتر لەخۆ دەگرێت، لە وەرزی زستانیشدا شێی زەپۆشی کەم دەکات بـەهۆی نـزم بوونەوەی پلەی گەرمی هەوا و دابەزینی توانای لەخۆگرتنی هەڵمی ئاو تیایدا.

پێویستە ئەوە بەبیر بهێنرێتەوە کەشێی ڕێژەیی (جیاوازە لە مەفهومی شـێی زەپۆشـی) لە وەرزی زستاندا زیاد دەکات بەهۆی دابەزینی پلەی گەرمی هەوا و دوایش کـەم بوونـەوەی پلەی تێربوونی، بەڵام شـێی ڕێـژەیی لـەوەرزی هـاوینی گەرمـدا کـەمترە. شـێی ڕێـژەیی لـە ناوچەی دەریای ناوەراستدا لە وەرزی زستاندا زیاترە وەك لە وەرزی هاویندا.

٦- گۆڕانکاری ڕۆژانە لە شێی زەپۆشیدا ڕوودەدات، لەبەر ئەم هۆیانە:

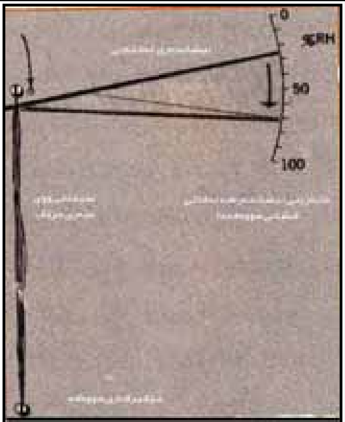
ا/ جوڵەی با کاریگەری هەیە لەسەر شێی زەپۆشی، کاتێـك تونـدەبا هەوایـەکی شـێدار هەڵدەگرێت بۆ ناوچە وشکەکان، دەبێتەهۆی زیادبوونی شـێی هەواکـەی، بـەڵام بـای وشـك دەبێتەهۆی کەم بوونی شێی زەپۆشی.

ب/ دروست بوونی شەونم لە شەودا ئەبێتەهۆی کەم بوونی شێی زەپۆشـی، چـونکە بـڕی هەڵمی ئاوی ناو هەوا کەم دەکات، بەهەڵم بوونی شەونم لە بەرەبەیانی دوای هەڵاتنی خـۆردا ئەبێتەهۆی زیادبوونی شێی زەپۆشی.

ج/ چالاکی تەوژمە هەڵگرەکان (الحمل) لە ڕۆژدا کە بەهۆی گەرم بوونی هەواوە ڕوودەدات، ئەبێتەهۆی بەرزبوونەوەی هەوای گەرمی شێدار بۆ سەرەوە و هەوایەکی وشکتر لەسەرەوە دێت و شوێنی دەگرێتەوە.

د/ شنەی دەریا ئەبێتەهۆی ئەوەی کە هەوای مامناوەندی شێدار لەسەر دەریاکانەوە بهێنێت بۆ ناوچە کەناراوەکان لە ڕۆژدا و ئەبێتەهۆی بەرزبونەوەی شێی زەپۆشی بەتایبەتی لە ماوەی دوای نیوەڕۆدا لە کاتی چالاکی شنەی دەریادا.

پێوانی شێی زەپۆشی:

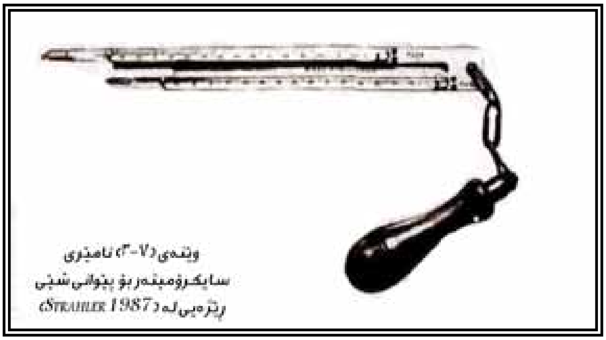


وێنەی (٧-٣) ئامێری هایگرۆمیتەر بۆ پێوانی شێی ڕێژەیی لە (STRAHLER 1987)

زۆر ئامێری پێشکەوتو هەن بۆ پێوانی شێی زەپۆشی، کۆنترین ئامێری پێوانی شێ هایگرۆمیتەرەHygrometer کە پشت بەکشان و چوونەوەیەکی دەزوو (موو) دەبەستێت (شێوەی ٧-٢). بۆ نمونە مووی سەری مرۆڤ بە ڕێژەی ٢,٥٪ دەکشێ لە نێوان هەوای زۆر وشك و زۆر شێداردا. جوڵەی کشان و چوونەوەیەکی دەزووەکە نیشاندەرەکە دەجوڵێنێت بۆئەوەی ئاماژە بکات بە بەهای شێی ڕێژەیی، یان جولآنی پەڕەکە وێنای گۆڕانکاری شێی ڕێژەیی دەکات لەسەرکاغەزێکی بەیانی لەئامێری هایگرۆگرافدا(Hygrograph). بەلآم ڕێژەی هەڵەکردن لەم ئامێرەدا بەرزە و لە نێوان (٥-١٥٪) دایە، بۆیە پێویستە پارێزگاری لەپاکێتی دەزوو(موو) ەکە بکرێت بۆ ئەوەی ڕێژەی هەڵە کەم بکرێتەوە بۆ ٥٪ لە باشترین بارودۆخدا.

ئامێری هایگرۆمیتەری کارەباییش لە ناو ئامێری ڕادیۆسۆند دا بەکاردەهێنرێت بۆ پێوانی شێ لەچینە بەرزەکانی زەپۆشدا. ئەم ئامێرە پشت بە تایبەتمەندی هەندێ ماددە دەبەستێ وەك کاربۆن لە دەستکەوتنی بەرگری کارەبایی کە جیاواز دەبێ بە گۆڕانی شێی ڕێژەیی. بەهای جیاوازی لە بەرگریدا دەگۆڕێت بۆ ئیشارەتێك کە ئاماژەیە بۆ بەهای شێی ڕێژەیی.

هەروەها ئامێری سایکرۆمیتەر (Psycrometer) یش بۆ پێوانی شێ بەکاردەهێنرێت، (شێوەی ٧-٣)، کە لە دوو پێوەری پلەی گەرمی پێکدێت، ئەوانیش ثیرمۆمیتەری وشك و ثیرمۆمیتەری تەڕن. جابە بەکارهێنانی پلەی گەرمی ئاسایی (عادی) تەرازووی وشك و جیاوازی نێوانی و نێوان پلەی گەرمی تەرازووی تەڕ دەکرێت لێیەوە شێی ڕێژەیی دەست بخەین لە شێوە بەیانیەکان و خشتە (ژمێرراوە) ئامادەکراوەکان بۆ ئەو مەبەستە دا بینوێنین .(خشتەی٧ -٢). کاتێك کە پلەی گەرمی٣٠° پلەی سەدیە و پلەی گەرمی تەرازووی تەڕیش ٢٥°پلەی سەدیە، ئەو کاتە شێی ڕێژەیی نزیکەی ٦٧٪ دەبێت، کە ئەمەش بەیەکگەیشتنی ٣٠°پلەی سەدیە لەگەڵ جیاوازی نێوانیان کە ٥°پلەیە.



وێنەی (٧-٣) ئامێری سایکرۆمیتەر بۆ پێوانی شێی ڕێژەیی لە (STRAHLER 1987)

پلەی گەرمی (س)	جیاوازی نێوان پلەی گەرمی تەرازووی وشک وشێدار (س)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00	81	64	46	29	13							
2	84	68	52	37	22	7						
4	85	71	57	43	29	16						
6	86	73	60	48	35	24	11					
8	87	75	63	51	40	29	19	8				
10	88	77	66	55	44	34	24	15	6			
12	89	78	68	58	48	39	29	21	12			
14	90	79	70	60	51	42	34	26	18	10		
16	90	81	71	63	54	46	38	30	23	15	8	
18	91	82	73	65	57	49	41	34	27	20	14	7
20	91	83	74	66	59	51	44	37	31	24	18	12
22	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22	17
24	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26	20
26	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34	29	24
28	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37	32	27
30	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	35	30
32	93	86	80	74	68	62	57	51	46	41	37	32
34	93	87	81	75	69	63	58	53	48	43	39	35
36	94	87	81	75	70	64	59	54	50	45	41	37
38	94	88	82	76	71	66	61	56	51	47	43	39
40	94	88	82	77	72	67	62	57	53	48	44	40

خشتەی (٧-٢) هەژمارکردنی شێی ڕێژەیی لە جیاوازی نێوان پلەی گەرمی تەرازووی وشك و تەڕدا

دووەم:

جێگیری زەپۆشی

پێناسەی جێگیری:

زۆرجار گوێمان لەدەنگوباسەکانی کەش و هەوا دەبێت باس لە بوونی بارێکی ناجێگیری زەپۆش دەکات لەگەڵ پێشبینی بارینی باران بەهۆیەوە. جێگیری زەپۆشی پشت بە جوڵەی ستونی هەوا دەبەستێت کە تەوژمی داکەوتوو یان تەوژمی سەرکەوتووە. جوڵەی ستونی هەواش پێکدێت لە ئەنجامی وەڵام دانەوە (استیجابە) ی ئەو هۆکارانەی کە کار لەهەوا دەکەن، ئەگەر بزانین ئەو هۆکارانەی کە کار لە جوڵەی ستونی هەوا دەکەن جیاوازن لەو هۆکارانەی کار لەسەر جوڵەی ئاسۆیی هەوا دەکەن.

هێزی کێش کردنی زەوی هەوا بەرەو زەوی کێش دەکات، کاریگەریەکەی زیاتر دەبێت هەرچەندە بارستەی ئەو هەوایە زیاد بکات. هەموو گەردەکانی هەوا بەرەو خوارەوە بۆ سەرزەوی کێش دەکرێن ئەگەر بێت وهیچ هێزێکی پێچەوانەی هێزی کێش کردن نەبێت، ئەو هێزەی کە پاڵ بە هەواوە دەنێت بۆ سەرەوە بریتیە لە هێزی ستونی لێژی یە پەستان کە بەهۆی کەم بوونی پەستانەوە بە بەرزبونەوە گەشەی کردووە، کاتێك هێزی کێش کردن و هێزی لێژی یە پەستان یەکسان دەبن تەوژمی ستوونی دروست نابێت، ئەمەش ئەوەیە کەناسراوە بەهاوسەنگی هایدرۆستاتیکی Hydrostatic Balance (پاشکۆی١ - ٨).

جا لەبەر ئەوەی کە هێزی کێش کردن و هێزی لێژی یە پەستان لە هاوسەنگیدان، ئەو هۆکارە سەرەکی یەی کە گرفت دەخاتە ئەو هاوسەنگی یەوە بریتیە لە جیاوازی لەچڕی هەوادا، چڕی هەوادەگۆڕێت بە گۆڕانی پلەی گەرمی، هەوای گەرم دەکشێت وکەمترین چڕی

دەبێت لە هەوای سارد، بەمەش هەوا گەرمەکە سەردەکەوێت بۆ سەرەوە. بۆیە جیاوازی لە چڕی هەوایە کە دەبێتەهۆی تەوژمی سەرکەوتو وداکەوتوو.

لەو ڕێگایانەش کە بۆ زانینی باری جێگیری زەپۆشی دەگیرێتەبەر چاودێری کردنی جوڵەی گەردەکانی هەوایە، سێ ئەگەرهەن بۆ ئەوبارەی بەسەرگەردەکانی هەوادا دێت:

١- بۆ نموونە لە کاتی بەرزبوونەوەی گەردەکانی هەوا بۆ سەرەوە بەهۆی گەرم بوون یان کێشانی بە بەربەستە ڕووکاریەکاندا، ئەگەرهاتوو گەرمتربوون لەژینگە و هەوای دەوروبەری ئەوا بەردەوام دەبێت لە بەرزبونەوە، چونکە چڕی یەکەی کەمترە لە هەوای ژینگەکەی دەوروبەری، بۆیە باری ناجێگیری زەپۆشی دروست دەبێت.(Atmospheric In-stability).

٢- ئەگەر گەردەکانی هەوا بەرزبونەوە بۆ سەرەوە، بەڵام ساردتر بوون و چڕی یەکەیان کەمتر بوو لە هەوای دەوروبەریان، ئەوکاتە دەگەڕێنەوە و لە شوێنە بنەڕەتیەکەی خۆی دادەکەوێت. ئەمەش باری جێگیری زەپۆشی یە. (Atmospheric stability).

٣- بەڵام ئەگەر گەردەکانی هەوا بەرزبوونەوە بۆ سەرەوە و خۆیان لە ژینگەیەکی لەیەکچودا بینی، واتە پلە گەرمی یەکەی هاوشێوەی پلەی گەرمی هەوای دەوروبەری بوو، ئەوکاتە لە جێگای خۆیدا دەمێنێتەوە، ئەمەش باری یەکسانیە یان جەوێکی بێ لایەنە (Neutral).

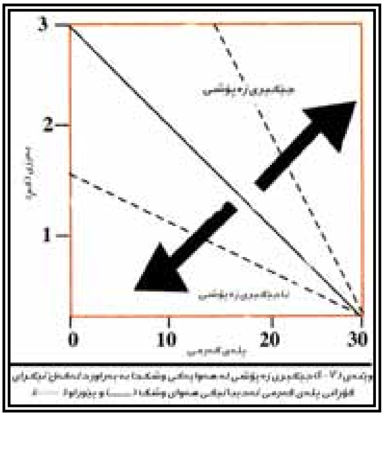
لە ڕێگاکانی ناسینی باری جێگیری زەپۆشی بەراورد کردنی تێکڕاکانی گۆڕانی پلەی گەرمییە بە بەرزبوونەوە. کە سێ تێکرایە (لە بەشی سێ یەمدا باسکراوە). ئەوانیش تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکییە لەهەوایەکی وشکدا (١٠°س/کم)، و تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی تێردا(٦°س/کم)، و تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو (ژینگەیی).

جێگیری لە هەوایەکی وشکدا:

ناسینی باری زەپۆشە لەمیانەی بەراوردکردنی تێکڕاکانی گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو لەگەڵ تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکدا. لەو بەراوردەشەوە سێ باری جێگیربوونمان بۆ بەرهەم دێت کە بریتین (شێوەی ٧-٤) لە:

١- ناجێگیری باری زەپۆشی دروست دەبێت ئەگەرهاتوو تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو گەورەتربێت لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکدا، بۆ نمونە ئەگەرهاتوو تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو گەورەتربوو لە ١٠°س/کم لەم بارەدا پلەی گەرمی ژینگەی زەپۆشی ساردتر دەبێت لە گەردەکانی هەوای وشك. پلەی گەرمی گەردەکانی هەوای وشك لە بەرزایی ١کیلۆمەتردا ٢٠°سەدی دەبێت، بەلاّم پلەی گەرمی ژینگەکە ١٢پلەی سەدیە. جا لەبەرئەوەی گەردەکانی هەوا لەهەموو بەرزایی یەکاندا گەرمترە لە ژینگەکەی، بۆیە بەردەوام دەبێت لە بەرزبونەوە بۆ سەرەوە، ئەمە باری ناجێگیری زەپۆشی دەنوێنێت.(Unstable Atmosphere).

٢- ئەگەرهاتوو تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو یەکسان بێت لەگەڵ تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکدا ئەوکاتە بارێکی بێ لایەن یان یەکسان دروست دەبێت (Neutral Atmosphere).

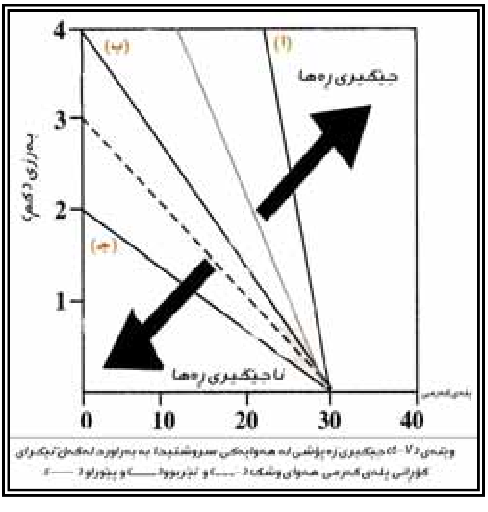


٣- جێگیری باری زەپۆشی ڕوودەدات ئەگەرهاتوو تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو بچووکتر بێت لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکدا. (شێوەی ٧-٤)، بۆ نمونە ئەگەر هاتوو تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو بچووکتر بوو لە١٠°س/کم، کاتێك

گەردەکانی هەوا بەرزدەبنەوە بۆ سەرەوە ئەو کاتە پلەی گەرمی یەکەی١٠°س دەبێت لە بەرزایی ١کم دا، چونکە ساردتر دەبێت لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکدا، بەلاّم پلەی گەرمی ژینگەکەی٢٠° پلەی سەدی دەبێت لەسەر هەمان بەرزایی. جا لەبەر ئەوەی کە گەردەکانی هەوا ساردتر و چڕییان زیاترە لە هەوای دەوروبەریان بۆیە دادەکەون و دەگەڕێنەوە بۆ شوێنە بنەڕەتیەکەی خۆیان و جێگیری باری زەپۆش پێك دێتstable Atmosphere.

جێگیری لە هەوایەکی تێربوودا :

بە پەیڕەوکردنی هەمان ڕێگای جێگیری لە هەوایەکی وشکدا دەبێت، بەلاّم بە بەراورد کردنی تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو لەگەڵ تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی تێردا. ئەگەرهاتوو تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو گەورەتر بوو لە



تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی تێری ئەدیباتیکی ئەوا ناجێگیری باری زەپۆشی پێکدێت. بەلاّم ئەگەرهاتوو تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو بچووکتربوو لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی تێری ئەدیباتیکی ئەوا باری جێگیری زەپۆشی دروست دەبێت. وە ئەگەر تێکڕاکان یەکسان بوون ئەوا کەشیش هاوشێوەی ئەوان دەبێت (لێکچوو دەبن).

جێگیری لە هەوایەکی ئاسایدا:هەندێك جار زۆر قورسە لە ڕێگەی پلەی گەرمی پێوراوی چینەکانی زەپۆش لە بەیانیاندا ئەوە دیاری بکەین کە ئایا زەپۆش (جەو) وشکە یان شێدارێکی تێرە لە ماوەی ئەو ڕۆژەدا. لەم بارانەشدا دەکرێت هەرسێ تێکڕاکانی گۆڕانی پلەی گەرمی پێکەوە بەراورد بکەین و بگەین بە چوار باری جێگیری زەپۆشی (شێوەی ٧-٥)، کە بریتین لە :

١- **جێگیری ڕەها** Absolute Stability: باری جێگیری ڕەهای زەپۆشی کاتێك دروست دەبێت کە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو کەمتر بێت لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی هەوایەکی تێر، هەروەها ئەمەش کەمترە لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لەهەوایەکی وشکدا.

بۆنمونە ئەگەرهاتوو تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو ٣°س/کم بوو، ئەوا بچوکتردەبێت لەتێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی تێری ئەدیباتیکی(٦°س/کم)، هەروەها کەمتر دەبێت لەتێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لەهەوایەکی وشکدا(١٠°س/کم).لەمەوە جێگیری ڕەها پێکدێت﴿(أ) لەشێوەی٧-٥﴾دا.

٢- **جێگیری بێ لایەن (المحايد)** Neutral Stability: ئەمەش کاتێك ڕوودەدات کە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو یەکسان بێت لەگەڵ تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی وشکی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشك و تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی تێردا، لەم بارانەدا گەردەکانی هەوا بەهەمان تێکڕای ژینگە و هەوای دەوروبەری سارد دەبێت. لە جێگیری بێ لایەندا زەپۆش (جەو) یارمەتی هەوا نادات بۆ بەرزبونەوە و نزم بوونەوە.

٣- **جێگیری مەرجدار**conditional Stability : کاتێك کە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو گەورەتربێت لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی تێردا و

بچووکتربێت لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکداجێگیری مەرجدار ڕوودەدات ﴿(ب) لە شێوەی ٧-٥﴾ دا. مەرجەکانیش ئەمانەن:

ا/ ئەگەرهاتوو هەواکە وشك بوو جێگیری باری زەپۆشی دروست دەبێت، چونکە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو بچووکترە لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لەهەوایەکی وشکدا.

ب/ ئەگەر هەواکە شێدار و تێربوو ناجێگری باری زەپۆش دروست دەبێت، چونکە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو گەورەترە لەتێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لەهەوایەکی تێردا.

نمونەش لەسەر ئەمە، ئەگەر تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو ٨°س/کم بوو، ئەوە گەورەتر دەبێت لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی لە هەوایەکی تێردا ٦°س/کم، وە بچووکتر دەبێ لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکدا ١٠°س/کم، لەم حاڵەتەدا زەپۆش لە باری جێگیری مەرجداردا دەبێت. ئەگەرهاتوو هەوا وشك بوو جێگیری زەپۆش دروست دەبێت، چونکە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو ٨°س/کم بچووکترە لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکدا ١٠°س/کم. ئەگەریش هاتوو هەوا تێربوو ناجێگیری باری زەپۆش دروست دەبێت، چونکە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو ٨°س/کم گەورەترە لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی تێردا ٦°س/کم.

٤- **ناجێگیری ڕەها**Absolute Instability: کاتێك ڕوودەدات کەتێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو گەورەتربێت لەتێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی وشك و تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لەهەوایەکی تێردا.﴿(ج) لەشێوەی ٧-٥﴾دا. نمونەی ئەمەش، تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو ١٥°س/کم ە، ئەوە گەورەترە لەتێکڕای

گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی هەوایەکی وشك١٠°س/کم وگەورەترە لەتێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لەهەوایەکی تێردا٦°س/کم. ناجێگیری ڕەهای باری زەپۆشیش زۆرجار سنوردارە لەچینێکی تەنکی ڕووکاری هەوای نوساوی ڕووی زەوی لەڕۆژە سامالە گەرمەکاندا.

کاریگەری کردارە زەپۆشی یەکان لەسەر جێگیر بوون:

کردارە زەپۆشی یەکان کاریگەریەکی گرنگیان هەیە لەسەر ڕوودانی جێگیربوون یان ناجێگیربوونی زەپۆشی. ئەگەر کردارە زەپۆشی یەکان بوونە هۆی پێکهاتنی چینێك هەوای گەرم لەسەرچینێك هەوای تاڕادەیەك سارد جێگیری زەپۆشی دروست دەبێت، وە ئەگەر کردارە زەپۆشی یەکان بوەهۆی پێکهاتنی چینێك هەوای گەرم لەژێر چینێك هەوای تاڕادەیەك ساردەوە ئەوا باری ناجێگیری زەپۆشی دروست دەبێت، چونکە هەوای گەرم چڕی کەمترە و بەرزدەبێتەوە بۆ سەرەوە.

ئەو کردارانەی کە دەبێتەهۆی ڕوودانی جێگیری زەپۆشی بریتین لە :

١- تیشکاوەرە ساردبوون Radiative Cooling: لە شەوە سامالە هێمنەکاندا ڕوودەدات، دەبێتەهۆی ساردبوونی هەوای نزیك لەڕووی زەوی بە خێراییەکی زیاتر لەهەوای سەرەوەی. کاتێك کە ڕووی زەوی بە تیشکدانەوە سارد دەبێت، ئەوا هەواکەی نزیکی زیاتر سارد دەکات لە هەواکەی سەرەوەی، لە ئەنجامدا چینێکی ڕووکاری (نزیك لە ڕووی زەوی) لە هەوای سارد و لەسەرەوەیدا چینێك لە هەوای تاڕادەیەك گەرم دروست دەبێت، پلەی گەرمی بە بەرزبوونەوە زیاد دەکات وکۆدێتای گەرمی وجێگیری باری زەپۆشی دروست دەبێت.

٢- هەڵکردنی تۆپەڵە هەوایەکی گەرم بۆسەر ڕوویەکی سارد، ئەبێتەهۆی ساردبوونی خێراتری هەوای خوارەوەی تۆپەڵەکە وەك لە بەشی سەرەوەی، بۆیە هەوایەکی سارد دروست دەبێت و لە سەریشیەوە هەوایەکی گەرم وجێگیری زەپۆشی ڕوودەدات.

٣- هەڵکردنی تۆپەڵە هەوایەکی گەرم لە بەرزە زەپۆشدا، دەبێتەهۆی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی هەوا لە سەرەوە و هەواکەی خوارەوەی بەساردی دەمێنێتەوە و جێگیری زەپۆشی دروست دەبێت.

٤- ڕوودانی تەوژمی داکەوتووی هەوا وەك ئەوەی کە لە پەستانە بەرزەکاندا ڕوودەدات، هەوا داکەوتوەکە گەرم دەبێت و ئەبێتەهۆی پێکهێنانی کۆدێتای گەرمی و پاشان جێگیری باری زەپۆشی دروست دەبێت.

ئەو کردارانەیش کە دەبێتەهۆی ڕوودانی ناجێگیری زە پۆشی :

١- گەرم بوونی ڕووی زەوی لە ڕۆژدا بەهۆی تیشکی خۆرەوە، کاتێك کەڕووی زەوی گەرم دەبێت، پلەی گەرمی هەوای سەر ڕووەکەی بەرزتر دەبێتەوە لە هەواکەی سەرەوەی، هەوای گەرمی خوارەوە چڕییەکەی کەمترە و بەرزدەبێتەوە بۆ سەرەوە و ناجێگیری باری زەپۆشی پێکدێنێت.

٢- هەڵکردنی تۆپەڵە هەوای سارد بۆ سەر ڕوویەکی تاڕادەیەك گەرم، لەو بارەشدا هەوای خوارەوەی بارستەکە گەرم تر دەبێت لە هەوای سەرەوەی، ئەمەش ئەبێتەهۆی ڕوودانی تەوژمی سەرکەوتوو و ناجێگیری باری زەپۆشی.

٣- هەڵکردنی تۆپەڵەهەوای سارد لە بەرزە زەپۆشدا، ئەبێتەهۆی دابەزینی پلەی گەرمی هەوای سەرەوە و هەوای خوارەوە تاڕادەیەك بە گەرمی دەمێنێتەوە و تەوژمی سەرکەوتوو و ناجێگیری باری زەپۆشی دروست دەبێت.

٤- لە ناوچەی تەوژمی سەرکەوتوودا ناجێگیری زەپۆش دروست دەبێت، وەك ئەوەی کە لەگەڵ پاڵەپەستۆ نزمەکاندا هەیە کە تیایدا توندەبا کۆدەبێتەوە و بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە و لێیەوە هەور و باران دروست دەبێت.

گرنگی جێگیری زەپۆشی:

جێگیری زەپۆشی گرنگی و ڕۆڵێکی پڕ بایەخی هەیە لە باری زەپۆشدا. ناجێگیری باری زەپۆش بار (جەو) ێکی خراپی لەگەڵدایە، هەور پێك دێت و باران دەبارێت، گەردەلولە توندەکان و بۆران و گێژەلووکەی تۆرنادۆ بە بوونی بارێکی بەهێزی ناجێگیری زەپۆشی گەشەدەکەن، بەلاّم لە ئەنجامی جێگیری باری زەپۆشی جەوێکی ساماڵ و بێ هەور دروست دەبێت.

هەموو بارێکی ناجێگیری زەپۆش نابێتەهۆی بارینی باران، بەڵکو ئەوە پێویستی بە بوونی هۆکاری یارمەتیدەرە وەك گەرم بوونی توند و بوونی بەرە هەوایی یە ساردەکان، هەروەها هەموو بارەکانی جێگیری زەپۆشییش ڕۆژە خۆر و ساماڵەکان لە خۆناگرێت، لە وەرزی زستاندا زۆرجار هەوای گەرم بەرز نابێتەوە بەسەر هەوای سارد دا(بۆ نموونە وەك بەرە هەواییەکان) کە هۆکاری دروست بوونی جێگیری باری زەپۆشن، بەلاّم هەور پێك دێت و باران دەبارێت.

جێگیری زەپۆشی کاریگەری هەیە لەسەر بلاّوبوونەوەی مادده پیس (ژەهراوییە) ە کانی زەپۆش. جا لەبەر ئەوەی کە جێگیری باری زەپۆش بایەکی هێمن هاورێیەتی، بۆیە دەبێتەهۆی زیادبوونی جێگیربوونی مادەکانی پیس بوونی زەپۆش بە تایبەتی لە ناوچەی دۆڵ و لاپاڵی چیاکاندا. مادە پیسەکان بە شێوەیەکی ڕوون لەسەر ئاسمانی (عەممان) دەردەکەون، لە ماوەی پێش هەلاّتنی خۆر کاتێك کە جێگیری باری زەپۆشی باوە بەهۆی تیشکاوەرە

ساردبوونەوە، بەلاّم مادە پیسەکان خێراتـر دەگوازرێنـەوە وجێگیرییـان کـەمتر دەبێتـەوە لـە باری ناجێگیری زەپۆشیدا.

بۆ کەم کردنەوەی پیس بوون (ژەهراوی بوون) لە بارەکانی جێگیری زەپۆشیدا پێویستە دوکەڵ کێشی کارگەکان لە چینی جێگیربوون یان کۆدێتـای گـەرمی بـەرزتر بکرێنـەوە، تـاوا بکات دوکەڵەکە لەچینە بەرزەکانی زەپۆشدا بلاّو ببێتەوە لەسەروو چینی جێگیری زەپۆشـدا. شێوەی بلاّوبوونەوەی دوکەڵ لە دوکەڵ کێشی کارگەکانیشدا پەیوەندی بە باری جێگیربوونەوە هەیە، لە جێگیری باری زەپۆشـدا دوکـەڵ بـە هێواشـی و بەشـێوەیەکی ڕێـك و پێـك دابـەش دەبێت، بەلاّم لە نـاجێگیری بـاری زەپۆشـیدا دوکـەڵ بـە خێرایـی و بەشـێوەیەکی شـەپۆلاوی بڵاودەبێتەوە.

بەشی هەشتەم

تۆپەڵە و بەرە هەواییەکان

﴿و هو الذی أرسل الرياحَ بُشراً بين يَدَي رَحمته و أنزلنا من السماء ماءً طهورا﴾

الفرقان: ٤٨

(ئەو (خوا) زاتێکە باکان دەنێرێ بە مژدەدەر پێش ڕەحمەتی خۆی (باران بارین) وە لە ئاسمانەوە باراندوومانە ئاوێکی پاکۆکەر(پاکو خاوێن).

یەکەم: تۆپەڵە هەوا (بارستە هەوا)[1]:

پێناسەی تۆپەڵە هەوا:(Air Masses) تەنێکی زەبەلاح (قەبە) ی هەوایە، درێژییەکەی هەزاران کیلۆمەتر چوارگۆشە و بەرزییەکەی چەند کیلۆمەترێکە، لە سیفەتی ڕەگەزە ئاووهەواییەکانی وەك پلەی گەرمی و شێ و جێگیری و خێرایی با و ئاڕاستەکەیدا لێك چووە. تۆپەڵە هەوا بە ڕوونەدانی گۆڕانی خێرا لە تایبەتمەندیەکانیدا جیادەکرێتەوە، کە بەهای ڕەگەزەکانی بە ئاسۆیی و پلە بەپلە و بە هێواشی دەگۆڕێت.

تۆپەڵە هەوا گرنگیەکی گەورەی هەیە لە بارودۆخی زەپۆشیدا، بارودۆخی تۆپەڵە هەوا لەو ناوچانەدا بلاّو دەبێتەوە کە کاری تێدەکات، تۆپەڵە هەوای سارد پلەی گەرمی نزم دەکاتەوە، تۆپەڵە هەوای گەرم پلەی گەرمی بەرز دەکاتەوە. هەروەها تۆپەڵە هەوای شێدار هەور و باران لە خۆ دەگرێت (لێیەوە دەبارێت). ئەکرێت ئاووهەوای هەرێمێك دیاری بکەین بە جۆری ئەو تۆپەڵە هەوایەی کاری تێ دەکات، هەندێك لە پۆلێنکاریە ئاووهەواییەکان پشت بە تۆپەڵە هەوا دەبەستن لە دیاری کردنی ئاووهەوای هەر هەرێمێك.

گەشەکردنی تۆپەڵە هەوا:

تۆپەڵە هەوا لە ناوچەیەکی فراواندا گەشە دەکات (نزیکەی دوو ملیۆن کیلۆمەتر چوارگۆشە)، ڕوویەکی لێك چووە، بەو پێیەی هەوا بەجوڵەی دژە بۆرانی (Anticyclonic) و بە هێواشی لەسەر ئەو ناوچەیە دەخولێتەوەو پلە بەپلە تایبەتمەندی گەرمی و شێ لەو ناوچەوە

1: بۆ ئاسانی خوێندنەوە و تێگەیشتن تۆپەڵە هەوامان بەکارهێناوە، ئەگەرنا زۆرجار بارستە هەواش بەکاردێت، چونکە لە وشەی عەرەبی (الکتل الهوائیە) وەرگیراوە و لە زۆر سەرچاوەشدا بەکارهاتووە.

وەردەگرێت. تۆپەڵە هەوا پێکدێت لە چوارچێوەی ناوچەی پەستان بەرزی نیمچە خولگەیی و پەستان بەرزی جەمسەری یان ناوچە ساردەکان. هەوا بە دەوری پەستان بەرزی ئازۆریدا دەسورێتەوە لەزەریای ئەتلەسیدا تاکو تایبەتمەندیەکانی وەردەگرێت لە ڕووی گەرمی و شێ وە، بەلاّم هەوا بۆ ماوەیەك لەسەر سیبریا و باکوری کەنەدا ئەسوڕێتەوە یان جێگیر دەبێت هەتا تایبەتمەندی ئەو ناوچەیە وەردەگرێت لەڕووی ساردی و وشکیەوە. ئەو تۆپەڵەی لەسەر ناوچەی بیابانی گەورە گەشە دەکات گەرم و وشکە.

لەگەڵ ئەوەشدا پلەی گەرمی و شێ لە تۆپەڵە هەواییەکاندا لەیەك دەچن، بەلاّم ئەو تایبەتمەندیانە گۆڕانکاری بەسەردا دێت ئەگەر لە بەشێکی بچووکی تۆپەڵە هەواییەکەشدا بێت، ئەمەش لە کاتی تێپەرینی بەسەر ناوچەیەکی سیفەت جیاوازدا. تۆپەڵە هەوای سارد هەواکەی بەشی خوارەوەی دووچاری گۆڕانی پلەی گەرمی دەبێت لە کاتی تێپەرینی بەسەر ڕوویەکی گەرمدا، وە پێچەوانەکەشی ڕاستە. هەروەها تۆپەڵە هەوای وشك شێیەکەی زیاد دەکات کاتێك کە بەسەر ڕووپێوە ئاویەکاندا تێپەردەبێت، وەك بای بازرگانی کە لە سەرچاوەیەکی وشکەوە دێت، لەکاتی تێپەڕینی بەسەر ڕووبەرە ئاویەکاندا شێ هەڵدەگرێت و ئەبێتەهۆی باران بارین لە کەناراوەکانی ڕۆژهەلاّتی کیشوەرەکاندا. هەروەها وشکی تۆپەڵە هەوای دەریایی زیاد دەکات کاتێك بەسەر ناوچەی کەرتە وشکەکاندا تێپەر دەبێت. وەرزە با ئەبێتەهۆی بارینی بارانی بە خۆڕ لە باشوری ئاسیا، بەلاّم دوای ئەوە وشك دەبێت ئەبێتەهۆی شەپۆلی گەرما لە ناوچەکانی ڕۆژهەلاّتی دەریای ناوەراست.

جۆرەکانی تۆپەڵە هەواییەکان:

بێرجیرۆن (Tor Bergeron) ساڵی ١٩٢٨ هەستا بە پۆلێن کردنی بارستەهەواییەکان. پۆلێن کاری بارستە هەوایی یەکان پشت بە پلەی گەرمی و شێ دەبەستێت، بە پێی بارنەکانی پانی و پلەی گەرمی تۆپەڵە هەوایی یەکانی دابەش کرد بۆ چوار جۆرکە ئەمانەن:

١- تۆپەڵە هەوای جەمسەری بەستەڵەکی Arctic Air Masses بەپیتی(A) هێمادەکرێت: لەباکوری بازنەی جەمسەری گەشەدەکات لەناوچە هەمیشە بەستووەکاندا لەناوچەی جەمسەری باکور(Arctic) وجەمسەری باشور(Antarctic) دا. تۆپەڵەیەکی زۆرسارده و پلەی گەرمی هەواکەی-٤٦°پلەی سەدی دەبێت.

٢- تۆپەڵە هەوا جەمسەرییەکان Polar Air Masses بە پیتی (p) هێما دەکرێت: سەرچاوەکەی پشتێنەی سارد و ئەو ناوچانەیە کە بۆ ماوەی چەند مانگێك بەفری تیا ئەتوێتەوە وەك سیبریا وناوەراستی کەنەدا و ناوچەکانی باکور و باشوری زەریاکان (ئەتلەسی و هێمن). بارستەیەکی سارده و پلەی گەرمی هەواکەی لە سفر تا١١°پلەی سەدی یە.

٣- تۆپەڵە هەوا خولگەییەکان Tropical Air Masses بە پیتی (T) هێما دەکرێت: لەسەر ناوچە خولگەیی و نیمچە خولگەییەکان گەشە دەکات، وەك ڕووە ئاوییە خولگەیی یەکان (ئەتلەسی و هێمن و هیندی) و بیابانی گەورە و بیابانی ئوسترالیا. بارستەیەکی گەرمە و پلەی گەرمی هەواکەی لە (١٥° تا ٢٤°) س دەبێت.

٤- تۆپەڵە هەوا کەمەرەییەکان Equatorial Air Masses بە پیتی (E) هێما دەکرێت: لەناوچەکانی نێوان هێڵی کەمەرەیی و ١٠° پلەی باکور و باشور گەشە دەکات، بارستەیەکی گەرمە و پلەی گەرمی هەواکەی نزیکەی ٢٧°س دەبێت.

بە پێی شێ تۆپەڵە هەواییەکان دابەش دەبن بۆ دوو جۆر کە بریتین لە :

١- تۆپەڵە هەواییە دەریاییەکان Maritime: بە پیتی (m) هێما دەکرێت، سەرچاوەکەی لەسەر ڕووە ئاویەکانە.

٢- تۆپەڵــە هەواییــە کەرتییــەکان (وشـکانییەکان) Continental: بــە پــیتی (c) هێمـا دەکرێت، بارستەیەکی وشکە و سەرچاوەکەی لەسەرکەرتەکانە.

لەســەر بنــەمای پلــەی گــەرمی و شــێ دەکرێـت ئـەم جـۆرە تۆپەڵـە هـەوایی یــە سەرەکیانە جیا بکەینەوە.(خشتەی ٨-١).

١- تۆپەڵە هەواییە کەمەرەییە شێدارەکان (mE) : تۆپەڵـە هەوایـەکی گەرمکـە (دافيء) (٢٧°س)، زۆر شـێدارە چـونکە ناوچـەی کەمــەرەیی (٠°-١٠° پلــە) ناوچــەی زەریاکــان و دارستانەکانە و کردارەکانی بەهەڵم بوون و ئارەق کردن تیایدا چالاکە. لەم بارستەیەدا شـێی جۆری دەگاتە ١٩ گرام/کگم.

٢- تۆپەڵە هەواییە دەریاییە خولگەییـەکان (mT) : تۆپەڵـە هەوایـەکی گـەرم و شـێدارە. پلەی گەرمی یەکەی نزیکەی٢٤°س دەبێت، شێدارە چونکە سەرچـاوەکەی لـە زەریاکانەوەیـە وەك ناوچە خولگەییەکانی هەرسێ زەریای ئەتلەسی زەریای هـێمن و زەریـای هینـدی. شـێی جۆری تیایدا دەگاتە(١٧ گرام/ کگم).

٣- تۆپەڵــە هەواییــە کەرتییــە(وشـکانییە) خولگەییــەکان (cT) : تۆپەڵەیــەکی گــەرمی وشــکە، پلــەی گــەرمی دەگاتــە ٢٤°س. بارســتەیەکی وشــکە چــونکە سەرچــاوەکەی لــە کەرتەکانەوەیە، وەك بیابانی گەورە و ناوەراستی ئوستراليا، شێی جۆری تیایدا کەم دەبێتـەوە بۆ کەمتر لە (١١ گرام/کگم).

خشتەی ژمارە (٨-١) سیفەت و تایبەتمەندی تۆپەڵە هەواکان

تۆپەڵە	هێما	سیفەتی ساردی و شێداری	پلەی گەرمی (س)	شێی جۆری (گم، کگم)	بازنەکانی پانی
بەستەڵەکی	cA	زۆرسارد، زۆر وشك	٤٦-	٠,١	٩٠-٦٠
جەمسەری کەرتی	cP	سارد، وشك	١١-	١,٤	٦٠-٥٠
جەمسەری دەریایی	mP	سارد، شێدار	٤	٤,٤	٦٠-٥٠
خولگەیی کەرتی	cT	گەرم، وشك	٢٤	١١	٣٥-٢٠
خولگەیی دەریایی	mT	گەرم، شێدار	٢٤	١٧	٣٥-٢٠
کەمەرەیی	mE	گەرم ، زۆر شێدار	٢٧	١٩	١٠-٠

٤- تۆپەڵە هەواییە دەریاییە جەمسەرییەکان(mP) : تۆپەڵەیەکی سارد وشێدارە، پلەی گەرمی تیایدا دەگاتە نزیکەی (٤°س). سەرچاوەی شێیەکەی زەریا ساردەکانە لە پشتێنەی ناوەراست، وەك زەریای ئەتلەسی و زەریای هادی. شێی جۆری لەم بارستەیەدا نزیکەی (٤,٤ گرام/کگم) دەبێت.

٥- تۆپەڵە هەواییە کەرتییە (وشکانیە) جەمسەرییەکان (cP): تۆپەڵەیەکی ساردو وشکە، پلەی گەرمی تیایدا دەگاتە (-١١°س)، وشکە لەبەرئەوەی سەرچاوەکەی ناوەراستی کەرتە ساردەکانە وەك سیبیریا و ناوەراستی کەنەدا. شێی جۆری تیایدا نزم دەبێتەوە بۆ (١,٤ گرام/ کگم).

٦- **تۆپەڵــە هەواییــە بەســتەڵەکیەکان** (cA): تۆپەڵەیــەکی زۆر ســارد و زۆر وشــکە. زۆرسارده لەبەر ئەوەی پلەی گەرمی تیایدا دادەبەزێت بۆ نزیکـەی -٤٦°س، وە زۆر وشـکە بەهۆی ساردی هەواکەی کە هەڵمی ئـاو لـە خـۆ ناگرێـت، بۆیـە شـێی جـۆری دادەبەزێــت و تیایدا دەگاتە نزیکەی(٠,١ گـرام/ کگـم). سەرچـاوەی ئـەم بارسـتانەش ناوچـەی هەمیـشە بەستووی جەمسەرەکانە (٦٠°-٩٠°).

هەندێ هێمای تر بۆ بارستە هەوایەکان زیـاد دەکرێـت، کـە هەنـدێك سیفەتی بارسـتە هەواییەکان دەنوێنێت لە ڕووی جولاَن و جـێگیر بـوونی لەسـەر ڕووەکـان. هێمـای (W) زیـاد دەکرێت کاتێك کە بارستە هەواکە گەرم بێت و بەسەر ڕوویەکی ساردا بڕوات، ئەمەش ئـەو بارستەیە کە بەرەو پشتێنەی سەروو دەڕوات، وەك mTW و cTW. هەروەها هێمـای (k) (لـە وشـەی ئـەڵمانی kalt) زیـاد دەکرێـت بـۆ بارسـتەیەکی سـارد کاتێـك کـە بەسـەر ڕوویـەکی تاڕادەیەك گەرمدا دەڕوات، ئەمەش ئەو بارسـتەیە کـە بـەرەو پـشتێنەیەکی کـەمتر بـەرەو ناوچەی کەمەرەیی دەڕوات cPK وmPK .

لــە ڕووی جێگیریــشەوە هێمــای (s) زیــاد دەکرێــت ئەگــەر هــاتوو بارســتە هەواکــە جێگیربوو(stable)، وەك cTWs و mTWs. وە هەروەها هێمای (u) زیاد دەکرێت بـۆ بارسـتە هەوای ناجێگیر(unstable) وەك cPKu و mPKu.

دابەش بوونی تۆپەڵە هەواییەکان:

جۆری تۆپەڵە هەواییەکان کە کار دەکاتە سەر هەرێمەکانی جیهـان جیـاوازە، دەکرێـت جیهان دابەش بکەین بۆ سێ پۆل بە پێی کاریگـەری تۆپەڵـە هەوایـەکان. پـۆلی یەکـەم ئـەو ناوچانەی کە بە یەك جـۆر تۆپەڵـە هـەوا کاریگـەر دەبـن وەك سـیبیریا و بـاکوری کەنـەدا و کەرتی جەمسەریی کە دووچاری تۆپەڵە هەوای سارد دەبن، پۆلی دووەم ئەو ناوچانەی کە بـە دوو جۆر لە تۆپەڵە هەواییەکان کاریگەر دەبن وەك ناوچەکانی باشوری ئاسیا کە لـە وەرزی

هاویندا دووچاری تۆپەڵە هەوای گەرمی شێدار دەبێت و لە وەرزی زستانیشدا تۆپەڵە هەوای کەرتیی وشك، پۆلی سێیەم ئەو ناوچانەی کە دووچاری جۆرەها تۆپەڵە هەوای جیاواز دەبن کە بەپێی وەرزەکان دەگۆڕێت، وەك ناوچەی دەریای ناوەراست کە لە وەرزی زستاندا دووچاری تۆپەڵە هەوای ساردی وشك دەبێت لە سیبیریاوە، لەگەڵ تۆپەڵە هەوای ساردی شێدار لە زەریای ئەتلەسی یەوە، لە وەرزی پایز و بەهار دووچاری بارستەی خەمماسینی گەرم دەبێت کە دەبێتەهۆی گەردەلوولی تۆزاوی، تۆپەڵەی وەرزی گەرم و وشکیش لە وەرزی هاویندا، هەروەها لەگەڵ تۆپەڵە هەوای گەرم لە بیابانی گەورەوە.

دووەم:

بەرە هەواییەکان:

پێناسەی بەرە هەواییەکان: بەرەی هەوایی (Fronts) ناوچەی جیاکەرەوەی نێوان دوو تۆپەڵە هەوای جیاوازە لە تایبەتمەندیەکانیاندا لە ڕووی پلەی گەرمی و شێ وە. بەرە هەواییەکان ناوچەی گواستراوەن و پانیەکەیان لە نێوان (٥٠-١٠٠ کم) دەبێت، بەڵام لەسەر نەخشەی کەش بە هێڵێکی پان دەکێشرێت.

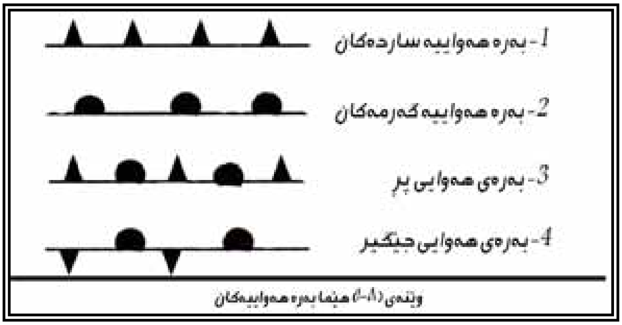
بەرە هەواییەکان بەبوونی گۆڕانێکی خێراو تیژ جیادەکرێنەوە لە بەهای ڕەگەزەکانی ئاووهەوادا بە تایبەتی پلەی گەرمی و پاڵەپەستۆ و با. ڕووی بەرە لە چینەبەرزەکانی زەپۆشەوە لێژ دەبێتەوە بەرەو ڕووی زەوی بە ڕێژەیەکی جیاواز، بەهۆی جۆری تۆپەڵە هەواکان و توندی ئەو بارە زەپۆشی یەی لەگەڵیدایە، لێژی یەکەی نزیکەی ١/١٠٠ بۆ ١/٢٠٠ دەبێت.

بیری بەرە هەواییەکان یەکەم جار لە پەیمانگای بیرجن بۆ چاودێری کردنی کەش (Bergen School of Meteorology) لە نەرویج گەشەی کرد، کە گوڵبژێرێك لە زاناکانی چاودێری کەش کاریان تیا دەکرد، ئەمەش لە ماوەی شەری جیهانی یەکەم، ناوی (بەرە) ش لەناوی بەرەی سەربازی یەوە هاتووە کە سوپاکان لەئەوروپا تیایدا ڕووبەرووی یەکتر دەبوونەوە، ئەمەش لە پێکدادانی تۆپەڵە هەوایی دەچێت بەڵام بە سیفەت و تایبەتمەندی جیاواز.

ئەم گەشەکردنە کاریگەری زۆر گەورەی هەبوو لەسەر پێشکەوتنی پرۆسەی پێشبینی کردنی زەپۆشی (Forecasting Weather)، چونکە بەرە هەواییەکان گرنگیەکی گەورەیان هەیە لەدیاری کردنی بارودۆخی زەپۆشی (ئێستا) و داهاتوودا. لەکاتی ئێستادا بەرە

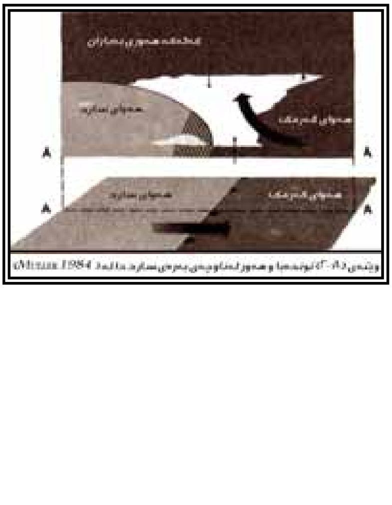
هەواییەکان لای هەموو خەڵکی ناسراون، لەوانەی کە بایەخ بە بارودۆخی زەپۆش دەدەن و چاودێری دەنگوباس (پەخشنامە) ە زەپۆشی یەکان دەکەن و پێشکەوتنی بەرە هەواییەکان پەیوەست دەکەن بە بارودۆخی زەپۆشەوە کە دەبێتەهۆی هەورو باران و بەفر و تەرزە. بەرە هەواییەکان لە دیاردە سەرەکیەکانی سیستەمی ئاتمۆسفیرە نزمە زەپۆشیەکانە لە پشتێنەی ناوەراست، ئاتمۆسفیری نزم پێشرەوی دەکات و لەگەڵیشیدا بەرە هەواییەکان و ئەبێتەهۆی گۆڕانی گەورە لە بارودۆخی زەپۆشیدا.

جۆرەکانی بەرە هەواییەکان: شێوەی (٨-١) هێمای بەرە هەواییە ڕوویەکان (السطحیە) ڕوون دەکاتەوە، بەم شێوە جیاوازانە دەکرێت بەرە هەواییەکان لەسەر نەخشەکانی کەشی ڕۆژانە جیا بکەینەوە، بەرە هەواییەکان چوار جۆری سەرەکین:



وێنەی (٨-١) هێما بەرە هەواییەکان

١- بەرەی سارد: بەرەی سارد (Cold Fronts) سەرەتای تۆپەڵە هەوای ساردی خاوەن بای باکور و باکوری ڕۆژئاوایە. کاتێک هەوای سارد پاڵ بە هەوای گەرمەوە دەنێت و شوێنی دەگرێتەوە و بەرەی سارد دروست دەبێت، هەوا گەرمەکە بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە و هەوری موزن (هەوری بە باران) ی کەڵەکەبوو دروست دەبێت کە زۆرجار



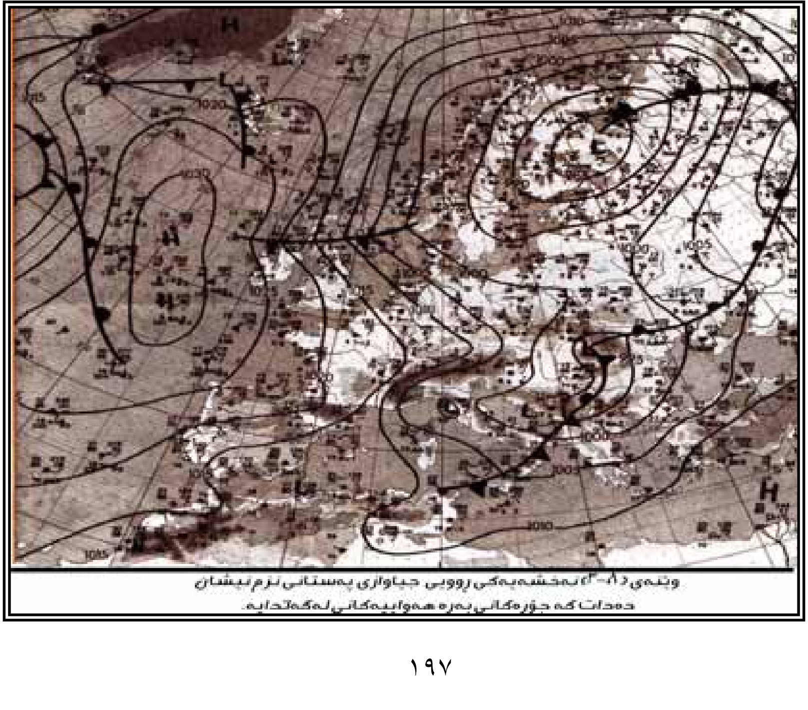
گەشەدەکات بۆگەردەلولی بروسکەدار(شێوەی ٨-٢).

لە تایبەتمەندی و سیفەتەکانی بەرەی سارد:

ا/ بە سێگۆشەی ڕەنگاوڕەنگ کراو بە ڕەنگی شین هێما دەکرێت (شێوەی ٩-١).

ب/ دەکەوێتە نیوەی ڕۆژئاوا (پشتەوەی) ی نزمە زەپۆشی یەکان، لە زۆر باریشدا ئاڕاستەکەی باشوری خۆرئاوای سەنتەری پەستان نزمەکەیە. شێوەی(٨- ٣).

ج/ ڕووی بەرە ساردەکان بە تیژی لێژ دەبنەوە و بە ڕێژەی ١/١٠٠(واتە یەك مەتر بە ستونی لێژ دەبێتەوە بەرامبەر هەر١٠٠ مەترێکی ئاسۆیی) توندی لێژییەکە هەواگەرمەکە وا لێدەکات بەشێوەیەکی خێراو تیژ بەرزببێتەوە بەسەر بەرە ساردەکەدا، ئەمەش دەبێتەهۆی پێکهاتنی هەوری موزنی کەڵەکەبووی چڕ و پان (ئەستوور) کە لەگەڵێدا باران و بەفر و تەرزە دەبارێت، بۆیە بەرە ساردەکان لەگەڵیاندا باری پشێوی زەپۆشی بەهێز دروست دەکەن.



وێنەی (٨-٣) نەخشەیەکی ڕووی جیاوازی پەستانی نزم نیشان دەدات کە جۆرەکانی بەرە هەواییەکانی لەگەڵدایە.

د/ بەرەی هەوایی سارد بە تێکڕای خێرایی٣٥ کم/کاتژمێر پێشرەوی دەکات.

دوای تێپەڕینی بەرە هەواییە ساردەکە تایبەتمەندییە زەپۆشییەکان بە شێوەیەکی گەورە دەگۆڕێت، ئەمەش وەك

ا/ دابەزینێکی گەورە لە پلەکانی گەرما بە نزیکەی ١٥°س، ئەمەش بەهۆی کاریگەری بای ساردی پاڵ پێوەنراو (دەرچوو) لە پشت بەرە ساردەکەدا و دەبێتە هۆی دابەزینی پلەکانی گەرما لەو ناوچانەی کاریان تێدەکات.

ب/ توندی با زیاد دەکات بە گەیشتنی بەرە هەواییە ساردەکان، وە ئاڕاستەکەی لە نێوان باکوری و باکوری ڕۆژئاوایدا دەبێت.

ج/ بەرزبونەوەیەکی تێبینی کراو لە پەستانی هەوا لەبەر زیاد بوونی چڕی هەوا بەهۆی توندەبای سارد کە شوێنی هەوای گەرم دەگرێتەوە.

د/ سامالّ بوونەوەی ئاسمان و باشبوونی مەودای بینین.

دیاری کردنی شوێنی بەرە ساردەکان لەسەر نەخشەکانی کەش لە ڕێگەی تێبینی کردنی ئەم دیاردانەوە دەبێت:

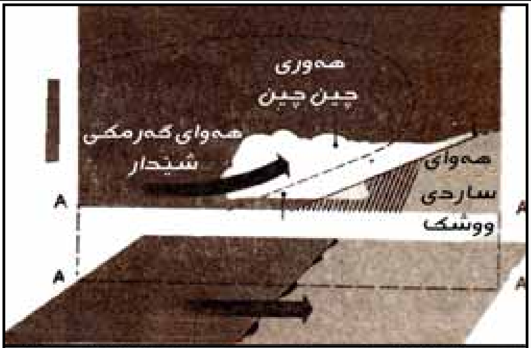
ا/ لێك نزیك بوونەوەی هێڵەکانی گەرمای یەکسان (Isotherms) بە شێوەیەکی هەست پێکراو ئاماژەیە بۆ بوونی گۆڕانێکی تیژ لە پلەکانی گەرمادا.

ب/گۆڕانێکی تیژ لەبەهای پەستانی هەوا، وەبوونی چەمانەوەی تیژ لە هێڵەکانی پەستانی یەکسان (Isobars) لەکاتی تێپەڕبوونی لەناوچەی بەرە ساردەکەدا.

ج/ گۆڕانێکی گەورە لەئاڕاستەی توندەبادا، توندەباکە ئاڕاستەکەی دەگۆڕێت بۆ باکور و باکوری ڕۆژئاوا و ستون دەبێت لەگەڵ ئاڕاستەی بەرەی سارد دا.

د/ بوونی پشتێنەیەك لە هەوری کەڵەکەبوو بە درێژایی بـەرە ساردەکە، ئاڕاستەکەشـی عادەتەن باشوری ڕۆژئاوا یان باشوری سەنتەری پەستان نزم دەبێت، لە هـەوری کەڵەکـەبووی دەوری سەنتەری پەستان نزمەکەوە پشتێنەیەك هەور درێژ دەبێتەوە بەرەو باشوری ڕۆژئاوا.

ه/ ناوچەی بارینی باران هاوتایە لەگەڵ شوێنی بەرە ساردەکەدا.



وێنەی (٨-٤) تونده‌با و هەور لە بەرەی گەرمدا لە (Muller 1984)

٢- بـەرەی گـەرم : بـەرەی گـەرم (Warm Front) سـەرەتای تۆپەڵـە هەوای گەرمی خاوەن بـای باشـور بـۆ باشـوری ڕۆژئاوایـە. هـەوا گەرمەکـە بـەرەو هـەوا سـاردە کەڵەکەبوەکـە دەڕوات و پاڵی پێوەدەنرێت لەباکوری ناوچەی پاڵەپەستۆی نزم، هەوای گەرم بەرز دەبێتەوە بەسەر هەوای سارد دا و هەوری پەرتەوازە دروست دەبێـت و بـاران لەسـەر ناوچـەی خـوارەوەی بـەرەی گەرمەکـەدا دەبارێت (شێوەی ٨-٤).

لە سیفەتەکانی بەرە گەرمەکان ئەمانەن:

١- بە نیوە بازنەی ڕەنگاو ڕەنگ کراو بە ڕەنگی سور هێما دەکرێت (شێوەی ٨-١).

٢- بەرە گەرمەکە دەکەوێتە نیوەی پێشەوەی پاڵەپەستۆی نزم، هەمیشە لە ڕۆژهەلاّتی سەنتەری پاڵەپەستۆ نزمەکەوە درێژ دەبێتەوە (شێوەی ٨-٣).

٣- ڕووی بەرە گەرمەکە بە درێژی ١/٢٠٠ مەتر لێژدەبێتەوە(واتە نزم بوونەوەی یـەك مەتر بە ستوونی بۆ هەر٢٠٠مەترێکی ئاسۆیی) وە لەئـەنجامی ئـەم لێژبوونـەوە تاڕادەیـەك

سوکەدا بای گەرمی شێدار پلە بە پلە بەرز دەبێتەوە بەسەر هەوای سارد و هەوری پچڕ پچڕی (نا ئەستوور) دروست دەبێت وەك هەوری چین چین و کەڵەکەبوو کە دەبێتە هۆی بارینی باران بە سوکی و بۆ ماوەیەکی تاڕادەیەك درێژ (شێوەی ٨-٤).

٤- تێکڕای خێرایی بەرەی گەرم ٢٥کم/کاتژمێرە.

لەکاتی تێپەرینی بەرەی هەوایی گەرم گۆڕان لە تایبە تمەندیەکانی ڕەگەزەکانی ئاووهەوا ڕوودەدات وەك:

١- بەرزبوونەوەیەکی کەمی پلەکانی گەرما بە کاریگەری بای گەرم کە کاردەکاتە سەر ناوچەکە.

٢- بایەکی سوك و مامناوەند کە باشوور بۆ باشوری ڕۆژئاوایە.

٣- دابەزین لە بەهای پاڵەپەستۆی زەپۆشیدا بەهۆی زیادبوونی شێی زەپۆشی.

٤- خراپ بوونی مەودای بینین بەهۆی زیادبونی ڕێژەی هەڵمی ئاو لەهەوادا، وە چڕبوونەوەی بۆ دلۆپە ئاو یان بلوری بەفری بچووك.

٥- هەوری پچڕ پچڕ لەسەر ناوچەی بەرە گەرمەکە دروست دەبێت و ئەو هەورە دەبێتەهۆی باران بارین.

دیاری کردنی شوێنی بەرەی گەرم لەسەر نەخشەی کەشی ڕۆژانە لە ڕێگەی تێبینی کردنی ئەم دیاردانەوە دەبێت:

١- ئاڕاستەی بای باشور لەگەڵ ئاڕاستەی بەرە گەرمەکە ستون دەبێت، بەڵام ئاڕاستەی بایەکە تەریب دەبێت بە درێژبوونەوەی بەرە ساردەکە، ئەمەش ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە هەوای گەرم بەرەو هەوای سارد پاڵی پێوەدەنرێت.

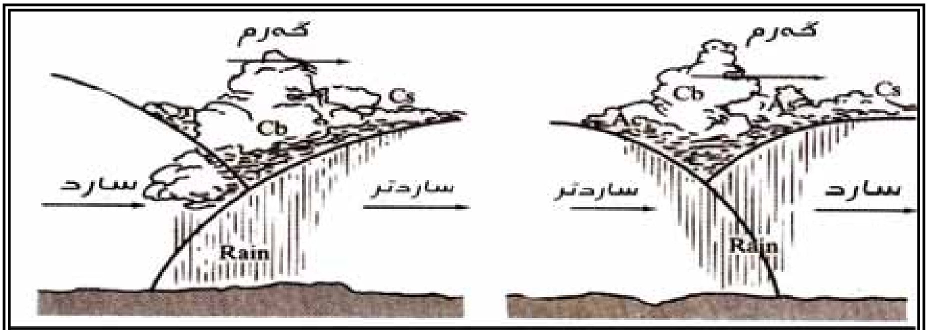
٢- بوونی پشتێنەیەك لە چینە هەورکـە بـەرەو ڕۆژهـەڵاتی هەورەکـە درێـژ دەبێتـەوە لەسەر سەنتەری پەستانە نزمەکە.

٣- بەرەی پڕ (پڕە بەرە): بەرەی پڕ (Occluded Front) کاتێك دروست دەبێت کە بەرەی سارد بە بەرەی گەرم دەگات، جا لەبەر ئەوەی بەرە ساردەکە خێراترە لە بەرە گەرمەکە، بۆیە هەوای گەرم بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە و هەوای سارد شوێنی دەگرێتەوە (شێوەی ٨ -٥) و بەو هۆیەشەوە هەوای گەرم لەسـەرەوە دەبێـت و هـەوای سـارد لـە خـوارەوە و هـەور پێکـدێت و دابارین بە هەمو جۆرەکانیەوە ڕوودەدات. وەبـەرەی پـڕ دروسـت دەبێـت لەگـەڵ ئاتمۆسـفیری نزمی پێگەیشتوو بەشێوەیەکی گەورە. بۆیە بەرەی پڕ لە سەرەتای دروست بـوونی گـەردەلول یان پەستان نزمەوە بوونی نیە.

لە تایبە تمەندییەکانی بەرەی پڕ ئەمانەن:

١- بە نیوە بازنە و سێگۆشەی دوا بەدوای یەك هێما دەکرێت.(شێوەی ٨-١)

٢- لە سەنتەری پەستان نزمەوە درێژ دەبێتەوە بەرەو باشور بۆ خـاڵی کۆبونـەوەی بـەرە ساردەکە لەگەڵ بەرە گەرمەکەدا (شێوەی٨- ٣). لەخاڵی بەیەککگەیشتنیشدا لقی بەرەی گـەرم بەرەو باشوری ڕۆژهەڵات دەڕوات و بەرەی ساردیش بەرەو باشوری ڕۆژئاوا.



وێنەی (٨-٥) برگەیەکی ستوونی کە بەرەی پڕ دەنوێنێت لە (ANTHES 1997

٣- بایەکی مامناوەندی لەگەڵدایە لەگەڵ گۆڕانێکی کەم لە پلەکانی گەرمادا.

٤- لەگەڵ دروست بوونی بەرەی پڕدا باران بارینی زۆر و بەخوڕ هەیە، بە تایبەتی لەکاتی بونی ئەتمۆسفیری نزمدا. هەروەها بەرەی پڕ ئاماژەیە بۆ پێگەیشتنی (گەیین) گەردەلوول یان ئەتمۆسفیری نزم، هەروەها ئاماژەیە بۆ کۆتایی هاتنی ئەتمۆسفیری نزمی زەپۆشی.

٤- **بەرەی جێگیر:** بەرەی جێگیر(Stationary Front) کاتێك پێکدێت کە بەرەی هەوایی سارد و گەرم پێشرەوی بکەن و بگەنە قۆناغی وەستان، واتە نەجولانی هەردوو بەرەکە (شێوەی ٨-٦). لەوانەیە ئەم بارودۆخە تا چەند ڕۆژێك بەردەوام بێت، لە میانەیدا هەوای گەرم سەردەکەوێت بەسەر هەوای ساردا و ئەبێتە هۆی دروست بوونی هەوری بەرزی مامناوەند و پاشان باران بارین لەسەر هەمان ئەو ناوچەیەی کە بەرە جێگیرەکەی تیا وەستاوە. بڕی بارانی باریویش پشت بە ڕادەی شێ و گۆشەی بەیەکگەیشتنی تۆپەڵە هەوای گەرمی شێدار لەگەڵ سارد دەبەستێت. ئەگەر هاتوو هەواکە شێداربوو وە گۆشەی بەیەکدادنی توندەباکەش بەرزبوو هەوا گەرمەکە ناچار دەبێت کە بەرزبێتەوە و باران بارین بەردەوام دەبێت و دەبێتەهۆی ڕودانی لافاو لە ناوچەکانی بەرەی جێگیردا، بەلاّم ئەگەر هاتوو توندەباکە تەریب بوو بە هێڵی بەرەکە ئەوکاتە بارانەکە سوك و کەم دەبێت (لەسەرخۆ).



وێنەی (٨-٦) بەرەی جێگیر

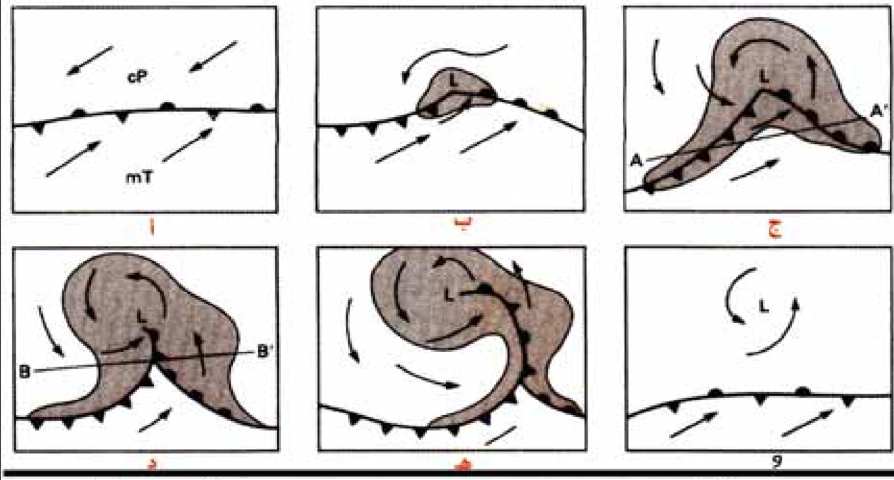
لـە هۆکارەکـانی وەسـتانی بـەرە هەواییـەکان ڕوبەروبوونەوەیـەتی لەگـەڵ زنجـیرە چـیا بەرزەکان کە ئەتمۆسفیرە نزمەکان ناچار دەکات بوەستن هەتا هەواکە پلە بەپلە لەسەرچیاکەوە تێپەڕدەبێت. هۆی دووەمیش بۆ پێکهاتنی بریتیە لەوەی کەدرێژبوونەوەکەی تەریب بێـت بـە درێژبوونەوەی بەرزە هەوا(تەوژمی فیـشکەدار یـان فیـچقەدار) بـەو پێیـەی وزەی جولێنـەری لەدەسـت دەدات و دەوەسـتێت. خـشتەی ژمـارە (٨-٢) بـەراوردی نێـوان بـەرە هەواییـەکان ڕوون دەکاتەوە لە ڕووی تایبەتمەندی و کاریگەرییان لەسەر بارودۆخی زەپۆش.

بـــــــــــار	بەرەی سارد	بەرەی گەرم	بەرەی پڕ	بەرەی جێگیر
گۆڕانی پلەی گەرما	نزمبوونەوەیەکی گەورە	بەرزبوونەوەیەکی کەم	کەم	جێگیر
گۆڕانی پەستانی هەوا	بەرزبوونەوە	نزم بوونەوە	---	---
توندی بایەکان	توندە	لەسەرخۆ	لەسەرخۆ	لەسەرخۆ
ئاڕاستەی بایەکان	باکور/باکوری ڕۆژئاوا	باشور/باشوری ڕۆژئاوا	---	---
لێژایی ڕوو	١/ ١٠٠	١ / ٢٠٠	---	---
هەور	هەوری موزنی کەڵەکەبوو	کەڵەکەبوو ، چین چین	کەڵەکە هەور	چین چین
باران	بەخوڕ	لەسەرخۆ	بەخوڕ	لەسەرخۆ
خێرایی	٣٥کم/ کاتژمێر	٢٥کم/ کاتژمێر	---	---
پشێوییە زەپۆشی یەکان	بەهێز	لاوازە	بەهێزە	لەسەرخۆ

خشتەی ژمارە (٨-٢) جیاوازی نێوان سیفەتی بەرە هەواییەکانە

قۆناغەکانی گەشەکردنی بەرە هەواییەکان:

قۆناغەکانی گەشەکردنی بەرە هەواییەکان بەهۆی زانایانی چاودێری کردنی زەپۆشەوە لە نەرویج داڕێژراوە بە تایبەتی زانا بیرکنز (J.Bjerkens.) کە شەش قۆناغی دانا بۆ گەشەکردنی بەرە هەواییەکان و پاڵەپەستۆ نزمە زەپۆشییەکان (شێوەی ٨-٧). قۆناغی یەکەم دەست پێدەکات لە بەیەکگەیشتنی تۆپەڵە هەوای سارد لە ناوچە جەمسەرییەکانەوە لەگەڵ



وێنەی (٨-٧) قۆناغەکانی گەشەکردنی بەرە هەواییەکان لە (EAGLEMAN 1985)

تۆپەڵە هەوای گەرمی شێدار لە ناوچەی خولگەییەکانەوە بە درێژایی بەرەی جێگیر (قۆناغی أ). لەگەڵ پاڵ پێوەنران و بە خێرایی دەرچوونی هەوای سارد بەرەو باشور و هەوای گەرم بەرەو باکور بەرەکان لەیەك جیادەبنەوە و بەرەی سارد و گەرم لە قۆناغێکی لاوازدا دروست دەبن (قۆناغی ب) پاشان ئەوەندە نامێنێتەوە تا توندەباکەی بەهێزبێت و وای لێدێت بە دەوری سەنتەری پاڵەپەستۆی نزمی زەپۆشیدا دەسوڕێتەوە کە لە قۆناغی سێیەمدا پێکدێت(ج).

بەرەی پڕ لە قۆناغی چوارەمدا دەست بە پێکهاتن دەکات (د) کاتێك بەشێك لەهەوای گەرم سەر هەوای سارد دەکەوێت و باران زیاد دەبێت، خوڕییەکەی زیاتر دەبێت کاتێك کە هەوای گەرم سەر هەوای سارد دەکەوێت لە قۆناغی پێنجەمدا(ھ) و ئەمەش قۆناغی پێگەیشتنی ئەتمۆسفیری نزمە. هەروەها ئەو قۆناغەشە کە تیایدا ئاتمۆسفیری نزم لاواز و زەبوون دەبێت و نامێنێت لەکاتی وەستانی باراندا، وە پاشان دەگەڕێتەوە بۆ سەرەتاو بۆیە قۆناغی شەشەم (و) هاوشێوە و لێکچووی قۆناغی یەکەمە (أ).

بەم خولەش ئەتمۆسفیرە نزمەکان بڕێکی گەورەی وزە لە نێوان پشتێنەی خولگەیی و پشتێنەی دونیا دەگوازنەوە، لە کۆتایی خولەکەشدا بەشێکی گەورە لەهەوای ساردی جەمسەری بەرەو باشور دەگوازرێتەوە و بەشێکی گەورە لە هەوای گەرمی خولگەیی بۆ ناوچەکانی پشتێنەی سەروو دەگوازرێتەوە، بەمەش ئاتمۆسفیری نزم و بەرە هەواییەکان یارمەتیدەرن بۆ پارێزگاری کردن لە هاوسەنگی وزە لەسەر زەوی.

بەشی نۆیەم

چڕبوونەوە (خەست بوونەوە)

﴿اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُ فِي السَّمَاءِ كَيْفَ يَشَاءُ وَيَجْعَلُهُ كِسَفًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ﴾

الروم:٤٨

(خوا زاتێکە ئەو بایانە دەنێرێ بۆ ئەوەی هەورەکان بجولێنن ئینجا ئەو (هەورە خوا) چۆن بیەوێت بلاوی دەکاتەوە بە ئاسماندا وە ئەو (هەورە) دەکاتە پارچەیەك (کۆیان دەکاتەوە لەسەریەك) ئینجا دەبینی قەترە قەترەی باران لەنێوانی هەورەکەوە

پێناسەی چڕبوونەوە:

کرداری گۆڕانی ئاو لە باری گازی یەوە (هەڵمی ئاو) بۆ باری شلی (دڵۆپەی ئاو) ناودەبرێت بە چڕبوونەوە(Condensation). وە گۆڕانی ڕاستەوخۆشی بۆ باری ڕەقی و کریستاڵە سەهۆڵ(Ice-Crystals) ناودەبرێت بە بەهەواداچوون٠(Deposition). چڕبوونەوە کاتێك ڕوودەدات کەهەوا دەگاتە پلەی تێربوون بەهەڵمی ئاو، یانی دەگاتە خاڵی شەونم و شێی ڕێژەیی ١٠٠٪ دەبێت. هەوا بەهەڵمی ئاو تێردەبێت بەهۆی زیادبونی هەڵمی ئاوبۆ هەوا (بەهەڵم بون و ئارەق کردن) یان لەڕێگەی کەم کردنەوەی پلەی گەرمای هەوا، ئەمەش دەبێتە هۆی کەم کردنەوەی بڕی لەخۆگرتنی هەڵمی ئاو.

کرداری چڕبوونەوە گرنگیەکی گەورەی هەیە بۆ کردارەکانی زەپۆش، بنەمای پێکهاتنی دیاردە ئاوییە جۆراوجۆرەکانە وەك شەونم و تەمومژ و زوقم و هەور و پاشان جۆرەکانی تری دابارین وەك باران و بەفر و تەرزە. چڕبوونەوە ڕۆڵێکی گرنگی هەیە لە وزەی شاراوە کردنە هەڵمی ئاوەوە و دەبێتەهۆی زیادکردنی وزە بۆ بەرگەهەوا وگەرم بوونی، بەمەش ڕۆڵێکی گرنگی دەبێت لەبەدەست هێنانی هاوسەنگی وزە لەسەر زەوی و دابین کردنی وزەی پێویست بۆ کردارە زەپۆشی یەکانی تر، هەروەها چڕبوونەوە گرنگی هەیە لەخولی ئاویدا.

ڕوودانی چڕبوونەوە:

ڕوودانی کرداری چڕبوونەوە لە هەوایەکی پاکدا کە تەنها لە گازەکان پێکهاتبێت، بەبێ ماددەی تری وەك دڵۆپی ئاو و کریستاڵە سەهۆڵ و خڵتە کردارێکی زۆر قورسە و ئەگەری ڕوودانی زۆر لاوازە، هەتا ئەگەر شێی ڕێژەییشی بەرزبێتەوە بۆ ١٠٠٪. لەوانەیە چڕبوونەوەیەکی کەم ڕووبدات ئەگەرهاتوو شێی ڕێژەیی بەرزبێتەوە بۆ نێوان (١٠٠-١١٠٪). بۆ ئەوەی دڵۆپەیەك ئاو دروست بێت پێویستە ژمارەیەکی بەرز (قەبە) لە گەردەکانی ئاو (Water Molecules) لە یەك بدەن و پێکەوە بلکێن یان لەحیم بن، وە پێکەوە لکانی

بلیۆنەها گەردی ئاو دلۆپەیەکی بچووك دروست دەکەن بە تیرەی یەك مایکرۆن، هەروەها ئەگەری پێکەوە لکانی ئەو ژمارە زۆرە (قەبە) ی گەردەکانی ئاو دیسان زۆر لاوازە.

پێویستە دلۆپە ئاو بگاتە قەبارەیەکی مۆلەق (حرج) کە دلۆپەیەکە تیرەکەی ۰,۱ مایکرۆنە، لەو کاتەدا وای لێدێت کە هێزی پێویست هەبێت بۆ بەیەکەوە بەستنی گەردەکانی ئاو و پاشان بەردەوامبوونیان لە گەشە کردن، ئەمەش لەبەر بەرزی توانای بۆ پاراستنی ژمارەیەکی گەورەی گەردەکانی ئاو بە بەراورد لەگەڵ ئەو گەردانەی کە لەیەك جیان.

بەلاّم با وادابنێین کە زەپۆش پاك نیە و پڕە لە خڵتە و مادەی زۆر بچووك و سوك کە لەهەوادا بەهەڵواسراوی بۆ چەند ڕۆژێك دەمێننەوە، ئەمەش ئەوەیە کە ناسراوە بە ناوکی چڕبوونەوە (Condensation nuclei) . ناوکی چڕبوونەوە بریتیە لە ماددەی بچووك کە گەردەکانی هەوای دەوروبەری ڕادەکێشێت و چڕبوونەوە ڕوودەدات لە شێی ڕێژەیی کەمتر لە ۱۰۰٪. لە دەوری ئەو ناوکەدا دلۆپە ئاو و کریستاڵی سەهۆڵی گەشە دەکات، بۆیە ئاوی باران بە تەواوی شیرین نی یە، بەڵکو ڕێژەیەکی زۆر کەم لە مادەی نامۆی تێدایە.

کرداری چڕبوونەوە لەسەر بوونی هەڵمی ئاو وەستاوە، هەروەها پێویستی بەبوونی ناوکێکە کە هەڵمی ئاوەکە بەدەوریدا کۆببێتەوە، ئەمەش چەند جۆرێکە:

١- ناوکی چڕبوونەوە: ئەمانە مادەی بچووکن هەڵمی ئاو بە دەوریدا چڕ دەبێتەوە، وەك ناوکی خوێی پێکهاتوو لە گەردی خوێ کە لە ڕێگەی ئاوی دەریاکانەوە دەگاتە ناو بەرگەهەوا. کاتێ کە شەپۆلی دەریاکان دلۆپە ئاوی بچووك لەهەوادا بلاّودەکاتەوە بە خێرایی تووشی بەهەڵم بوون دەبێت، ئاوەکە بەهەڵم دەبێت و خوێیەکە بە هەڵواسراوی لە هەوادا دەمێنێتەوە، بۆیە ناوکی خوێین لە هەوای سەر دەریاکاندا زۆر دەبێت. خوێیەکانیش بە ناوکێکی چالاك وکارا دائەنرێن لە خێراکردنی چڕبوونەوە بە ڕاکێشان و هەڵمژینی

گەردەکانی ئاو، بۆیە چڕبوونەوە ڕوودەدات و دڵۆپەیەك ئاو لە دەوریدا گەشە دەکات، کاتێك شێی ڕێژەیی کەمتربێت لە ١٠٠٪ .

توانەوەی خوێ لە ئاودا ئەبێتەهۆی سوێربوونی دڵۆپە ئاوەکە و پێکهاتنی گیراوەی ئاوی (Solution)، وە ڕێژەی خوێی دڵۆپە ئاوەکە کەم دەکات بە زیادبوونی قەبارەکەی، کۆبونەوەی (جێگیربوونی) خوێ لە دڵۆپە بچووکەکاندا گەورەیە (زۆرە). زیادبوونی جێگیربوونی خوێیەکانیش لە ئاودا تەگەرە (بەربەست) دەخاتە بەردەم کرداری بەهەڵم بوون، بۆیە جیابوونەوە یان بەهەڵم بوونی گەردەکانی ئاو لە دڵۆپە گەورەکاندا ئاسان ترە وەك ئەوەی لە دڵۆپە بچووکەکاندایە، پاشان دڵۆپە بچووکەکان توانایەکی گەورەتریان هەیە لەسەر ڕاکێشانی گەردەکانی ئاو لە دەوری خۆی لە دڵۆپە گەورەکان، دڵۆپە بچووکەکان بەخێرایی گەشە دەکەن وەك لە دڵۆپە گەورەکان.

ناوکی چڕبوونەوە (خەست بوونەوە) ی تر هەیە وەك تۆز، خۆڵ، ترشەکان و پاشماوەی دوکەڵ و گەلێ مادەی ڕەقی تری قەبارە بچووکی هەڵواسراو لە هەوادا کە ڕێگا دەدەن بە کۆبوونەوەی هەڵمی ئاو لە دەوریان.

ناوکی تۆز وخۆڵ لە ناوچە بیابانیەکاندا زیاترە چونکە گەردەلوولی خۆڵینیان تیادا چالاکە، و برێکی قەبە (زۆربەرز) لە تۆز وخۆڵ بەرزدەکەنەوە بۆ بەرگەهەوا، هەروەها بورکانەکانیش ڕۆڵێکی گرنگیان هەیە لە دەردانی برێکی زۆر لە گرکانە خۆڵەمێش و مادەی تر بۆ بەرگەهەوا. بەلاّم ترش و دوکەڵ لە ئەنجامی سوتانەوە دروست دەبن لەکارگەکان و ئۆتۆمبیل و دارستان و بیرە نەوتەکان وهیتر. بۆیە ئەم جۆرە ناوکە لە هەوای ناوچە پیشەسازیەکان و شارە گەورەکاندا هەیە.

قەبارەی ناوکەکانی چڕبوونەوە جیاوازە، ناوکی بچووك هەیە کە تیرەکەی لە ٠,٢ مایکرۆن کەمترە، مامناوەندە ناوکیش تیرەی لەنێوان ٠,٢-٢ مایکرۆن دەبێت، ناوکی

گەورەش تیرەکەی لە ٢ مایکرۆن زیاترە. جێگیربوونی ناوکی چڕبوونەوەش لە هەوادا بەرزە، بۆیە ژمارەی ناوکی تیرە یەك مایکرۆنی نزیکەی (١٠٠٠٠ ناوك/ سم^{٣}) لە هەوا دەبێت. وە قەبارەی ناوکی چڕبوونەوە گرنگیەکی گەورەی هەیە لە ڕودانی چڕبوونەوەدا، ناوکی گەورە زیاتر چالاکترە لە چڕبوونەوەدا لە ناوکی بچووك.

٢- **ناوکی بەهەواداچوون (بەهەواداچوونە ناوك)** Deposition Nuclei: کرداری بەهەواداچوون (گۆڕانی هەڵمی ئاو بۆ کریستاڵەسەهۆڵ (بلوری سەهۆڵ) بە شێوەیەکی ڕاستەوخۆ) پێویستی بە ناوکی تایبەت و دەگمەن هەیە لە زەپۆشدا. ئەوانەی کە زۆر چالاك و کاران ئەوانەن کە شێوە شەش پالۆیین، کە شێوەی دروست بوونی کریستاڵ سەهۆڵە. هەندێك ناوکی تۆزین وهەندێ کانزای قورین و بەکتریا وکەڕووی ڕووەکی بۆ ناوکی بەهەواداچوون دەست دەدات، لەبەر ئەمەشە کە ناوکی بەهەواداچوون لەوانەیە لەهەوادا کەم بهێنێ، بۆیە زۆربەی پێکهاتەکانی هەور دڵۆپە ئاوی کرداری چڕبوونەوەن.

کەمهێنان لە ناوکی بەهەواداچووندا لەگەڵ بوونی دڵۆپە ئاوی بچووك بنەڕەتێکن کە کردارەکانی باراندن (إستمطار) پشتی پێدەبەستێت، کە هەڵدەستێت بەفرێدانی (وەشاندنی) مادە لە هەوردا بۆ دەستکەوتنی ناوکی بەهەواداچوون لە ژێر پلەی گەرمای زۆر نزمدا، تا گەردەکانی ئاو لەدەوری کۆببێتەوە و قەبارەکەی گەورە بکات و باران ببارێت. (بەشی دەیەم).

٣- **ناوکی بەستن (بەستنە ناوك)** Freezing Nuclei: هەمیشە ئاوی سازگار (شیرین) نایبەستێت بەبێ ناوکی بەستن نەبێت. هەندێك مادە خاوەن کارایيەکی گەورەن لەخێراکردنی کرداری بەستن و ڕێگا دەدات بە بەستنی ئاو لە پلەیەکی گەرمی بەرزتر بە بەراورد لەگەڵ ناوکێکی تر، بۆیە پلەی بەستن بەپێی جۆری ناوکی چڕبوونەوە جیاوازە.

بەبوونی قەبارەیەکی گەورە لەئاو (دلۆپە ئـاوی گـەورە) بەسـتن ڕوودەدات لـە پلەیـەکی گەرمی نزیك لە سفری سەدی بەهۆی بـوونی نـاوکی چـڕبوونەوە وە، بـەلاّم لـە حـاڵی بـوونی دلۆپە ئاوی بچووك بە تایبەتی دلۆپە ئاوی سـازگار ئـەوا لەوانەیـە پلـەی گـەرمی بگاتـە -٤٠°س و بە بێ ئەوەی بەستن ڕوبدات. بۆیە عادەتەن (لەباری ئاسایدا) هەوا دلۆپـە ئـاو لـە پلەی گەرمی-٢٠°س یان کەمتریش لەوە لەخۆدەگرێت، کە ناودەبرێـت بەدلۆپـە ئـاوی زیـدە ساردبوو (فوق المبردە) Supercooled Droplets، بەلاّم دلۆپە گـەورەکان لەپلەیـەکی گـەرمی بەرزتردا (سفر°- ٥°س) دەیبەستن بە بەراورد بەدلۆپە بچووکە سازگارەکان.

جۆرەکانی چڕبوونەوە :

چربوونەوە بە پێی دیاردە زەپۆشـی یـەکان دابـەش دەبێـت بـۆ دوو بـەش: ڕویـی یـە چـڕبوونەوە (چـڕبوونەوەی ڕوویـی) وەك شـەونم و زوقـم و تـەم و مـژ، وە بەرزیـە چـڕبوونەوە (چڕبوونەوە لە بەرزیدا) وەك هەور.

یەکەم: ڕوویی یە چڕبوونەوە (چـڕبوونەوەی نزیـك لـە ڕوی زەوی): ئـەو چڕبوونەوەیە کـە لەسەر ڕووی زەوی یان نزیك لێیەوە ڕوودەدات. دەکرێت بە سێ جۆرەوە:

١- **شەونم (ئاورینگ، خوناو):** شەونم Dew لەکاتی ڕوودانی چڕبوونەوە لەسـەر ڕوویـەك دروست دەبێت کەپلەی گەرمیەکەی کەم بکات بۆ پلەی شەونم یان کەمتر (پلـەی شـەونم ئـەو پلەیەیـە کەتیایـدا هەوابـە هـەڵمی ئـاو تێـر دەبێـت). شـەونم لەسـەر شـێوەی دلۆپـە ئـاو دەردەکەوێت لەسەر گژوگیا و گەلاّی دار و خـاك و پەنجـەرەکان و ئۆتۆمبیـل و ئـەو مـادە و تەنانەی کە پلەی گەرمیان نزم دەبێتەوە بۆ پلەی شـەونم. شـەونم لـە شـەودا دروسـت دەبێـت ودوای هەڵهاتنی خۆر نامێنێت (دەتوێتەوە).

پێکهاتنی شەونم خۆجێی یە و بلاوبوونەوەی فراوان نیە، بەڵکو لە ناوچەیەکی سنوردار ڕوودەدات یان لەسەر ئەو تەنانەی کە وزەیەکی کەم لە خۆدەگرن و زۆر بە خێرایی سارد دەبنەوە. لەمەرجەکانی پێکهاتنی شەونم:

١- بوونی شێی زەپۆشی لە ڕۆژێ پێش ڕوودانی شەونم دا. هەرچەند شێی زەپۆشی زیاد بکات ئەگەری دروست بوونی شەونم زیاد دەکات. سەرچاوەی جۆراوجۆر بۆ شێ هەن وەك ا- شێی زەپۆشی لە هەڵمی ئاوی ناو هەوا. ب- شێ لە خاکێکی شێدار. ئەشێ بەهەڵم بوون لە زەویدا ڕووبدات و هەڵمی ئاو بۆ هەوا زیاد بکات و ئەوەش ببێتە هۆی ڕوودانی چڕبوونەوە. ج- یان لەوانەیە سەرچاوەی دروست بوونی شێیەکە لە گەلای هەندێك ڕووەکەوە بێت کە پارێزگاری لە هەندێ شێ دەکات لە کرداری ئارەقەکردنی ڕۆژی پێشوودا (پێش ڕوودانی شەونمەکە).

٢- شەونم لە شەوە سامال و درێژ و هێمنەکاندا ڕوودەدات. لە شەودا زەوی وزە بە تیشکدانەوە لەدەست دەدات، پلەی گەرمیەکەی نزم دەبێتەوە هەتا دەگاتە پلەی شەونم، لە شەوە سامالە درێژەکاندا زەوی خێراتر سارد دەبێتەوە بەهۆی ڕۆیشتنی بڕێکی زۆرتر لە وزە بە بەراورد لەگەڵ ئەو شەوانەی کە هەور یان کورت بن، بۆیە ئەگەری دروست بوونی شەونم لە شەوە هەورەکاندا کەم دەبێتەوە. ئەم مەرجانە لە هەندێك لە شەوەکانی وەرزی زستاندا بوونیان دەبێت، بەم پێیەش دووبارەبوونەوەی شەونم زیاد دەکات.

(ئارامی با) دیسان لەمەرجەکانی دروست بوونی شەونمە، چونکە ئارامی با (بەخێرایی کەمتر لە ٣م لە چرکەیەکدا) یارمەتیدەرە لەسەر بەردەوام بوونی دابەزینی پلەی گەرمی هەوا. بەلام ئەگەر هاتوو بایەکە بەهێز بوو ئەوکاتە ئەبێتەهۆی گواستنەوە یان تێکەڵ بوونی ئەو هەوایەی کە سارد دەبێت لەگەڵ هەوایەکی گەرمتر و ئەبێتەهۆی هێواش بوونی ساردبوونی هەواو ئەگەری ڕودانی شەونم کەم دەکات.

هەروەها شەونم لـە ژێـر بـارودۆخی وشـکی ناوچـە بیابانەکانـدا دروسـت دەبێـت لەگـەڵ دابەزینی شێی ڕێـژەیی. لـە شـەوە سـامالّەکاندا تیـشکدانەوەی زەوی زیـاد دەکـات و پلـەی گەرمی ڕووی زەوی بەخێرایی دادەبەزێت بۆ پلەی شەونم و شەونم دروست دەبێت بە تایبـەتی کاتێك کە با ئارام بوو، بەلاّم ئەو شێیە بەس نیە(کەمە) بۆ ڕوودانی بـاران، هـەروەك دەلّـێن هەرکاتێك شەونم دروست بوو باران نایەت (ناباریێت).

سوودەکانی شەونم :

شەونم گرنگی زۆری هەیە بۆ ڕووەك کە ئەمانەن:

١- شەونم سەرچاوەیەکی گرنگ پێکدەهێنێت بۆ شـێی خـاك و ڕووەك بـە تایبـەتی لـە ناوچە بیابانی و نیمچە بیابانیەکاندا. بەم پێیە شەونم ١٥٪ ی پێویستی ڕووەك بۆ ئاو دابـین دەکات و ناوەندی بڕی شەونمیش لە ماوەی شەودا نزیکەی ٣,٠ ملم دەبێت.

٢- شـەونم بـۆ ماوەیـەك بەربەسـت لـە بـەردەم کـرداری بەهـەلّم بـوون و ئارەقـەکردن دادەنێت، بەوەش لەدەست دانی ئاو لە ڕووەك و خاکدا کەم دەکاتەوە.

٣ـ ڕووەك ڕاستەوخۆ دلّۆپە شەونم هەلّدەمژێت و کاردەکاتە سەر هاوسەنگی ئاو لە نـاو ڕووەکەکەدا، بۆیە هاوسەنگی ئاو بە ئیجابی و لە بەرژەوەنـدی ڕووەك ئەمێنێتـەوە تـا دوای نەمانی شەونمەکە.

٤- ڕووەك لەهەندێ ئافات ودەردی کشتوکالّی دەپارێزێـت، ئەوانـەی کـەناتوانن بـچنە ناوگەلاّی ڕووەکێك تەڕ (پاراو) بووبێت بە شەونم.

وە لەکاریگەرییەکانی شەونم لەسەر ئاووهەوا ئەوەیە کە پلەی گەرمای هەرە نـزم کـەم دەکاتەوە، ئەوەی کە لەباری ئاساییدا (عادەتی) پێش هەلّهاتنی خـۆر تۆمـار دەکرێـت. ئـەو وزە شاراوەیەی کـە لـە چڕبوونەوەی هـەلّمی ئـاو دروسـت دەبێـت و شـەونم پێکـدێنێت نـزم

بوونەوەی پلەی گەرما کەم دەکاتەوە، بۆیە پلەی گەرمای هەرەنزم زۆر لە پلەی شەونم نـزمتر نابێتەوە، هەروەها کاتێك کە شەونم دوای هەڵهاتنی خۆر ئەتوێتـەوە ئەبێتـەهۆی زیـادبوونی شێی زەپۆشیی.

زوقـــــم (شـەختە): زوقـم (Frost) ئـەو بارەیـە کاتێـك ڕوودەدات کـە پلـەی گـەرمی دادەبـەزێت بـۆ ژێـر پلـەی بەسـتن (سـفری سـەدی). وە ڕەشـە زوقـم (Black Frost) کاتێـك ڕوودەدات کە هەوا وشك بێت و پلەی گەرمی ڕووەکە دابەزێت بۆ ژێر پلەی بەستن بێ ئەوەی بگاتـە پلـەی شـەونم. ئەمـەش زوقمـی بکـوژە (Killing Frost) و ڕووەك دەکوژێـت و کـاتێ ڕوودەدات کـە پلـەی گـەرمی هـەوا بگاتـە کـەمتر لـە -٢°س. وە حـورە (سـپی ومەیلـەو خۆڵەمێشی) Hoar Frost یان زوقمـی سـپی (White Frost) ش کاتێـك دروسـت دەبێـت کـە بەهەواداچوون ڕوودەدات و هەڵمی ئاو دەگۆڕێت بۆ کریستاڵە سەهۆڵێن لەسەر ئەو ڕووەی کـە پلەی گەرمی یەکەی دادەبەزێت بۆ کەمتر لە سفری سـەدی، وە لـە جۆرەکانیـشی شوشـەییە زوقمە (Glaze) کە بریتیە لەچـینێك سـەهۆڵ ومادەکـان یـان ڕووەکـان دادەپۆشـێت، بـەهۆی بەستنی دڵۆپەکانی ئاوی بارانی زۆر ساردەوە ڕوودەدات، کاتێك بەر ڕووە ساردەکان دەکەون، ئەوانەی کە پلەی گەرمییان لە ژێر پلەی بەستنەوەیە.

دابەش بوونی زوقم:

زۆرجارلە ناوچە خولگەیی و ناوچە کـەم بەرزەکانـدا زوقـم ڕوونـادات، بـەڵام ئەگـەری ڕوودانی لە ناوچەی دۆڵی لاپاڵی چیاکان زیاد دەبێت کاتێـك کـە تووشـی هـەڵکردنی شـنەی ساردی چیایی دەبێت. لە پشتێنەی ناوەند لە وەرزە سـاردەکاندا زوقـم ڕوودەدات. سـەرەتای ڕوودانی زوقم لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر دەگۆڕێت، بەڵام زۆر جـار لـە ناوەڕاسـتی وەرزی پایزدا ڕوودەدات و دووبارەبوونەوەکەیشی لە وەرزی زستاندا زیاد دەکات و ئەگەری ڕوودانـی

کەم دەبێتەوە لە دەوروبەری ناوەراستی بەهار. ڕوودانیشی لە وەرزی بەهار وپاییزدا مەترسی یەکی گەورەی هەیە لەسەر چێنراوەکان(کشتوکاڵ).

هۆکارەکانی زوقم:

زوقم ڕوودەدات، ئەمەش یان لەبەر هێرشی هەوای ساردی جەمسەری، یان لە ئەنجامی ساردی یە تیشکاوەرەوە، بۆیە زوقم دابەش دەبێت بۆ دووبەش کە ئەمانەن:

١- **تیشکاوەرە زوقم:** Radiation Frost: بریتیە لە خوجێی یە زوقم و زۆر بلاَو و تونـدە. بەهۆی دابەزینی پلەی گەرمی ڕووی زەویەوە دروست دەبێت، لە ئـەنجامی لەدەسـتدانی وزە بە تیشکدانەوە لە شەودا و بە تایبەتی لە شەوە سـاماڵ و درێـژ و هێمنەکانـدا. تیـشکاوەرە زوقم زۆرتر لە وەرزی زستاندا ڕوودەدات، بـەلاَم لـە وەرزی بـەهار و پایزیـشدا لـە پـشتێنەی ناوەند دروسـت دەبێـت، لـە هەرێمـە ساردەکاندا لـەوەرزی هاوینیـشدا ڕوودەدات. وە زوقـم لەسـەر شـێوەی چـینێکی سـوکی کریـستاڵە سـەهۆڵێن دەردەکـەوێت لـە بەیانیانـدا و دوای هەڵهاتنی خۆر دەتوێتەوە.

دووبارە بوونەوەی تیشکاوەرە زوقم دەکەوێتە ژێر کاریگەری چەند هۆکارێك، وەك:

ا/ **بەرزی ونزمـی:** دووبارەبوونەوەی ڕوودانی زوقم لە دۆڵی لاپاڵی چیاکاندا زیاد دەبێـت، کاتێك کە دووچاری هەڵکردنی با (شنەی چـیا) ی سـارد دەبـن لـە شـەودا بـەرەو دۆڵـەکان و ئەبێتەهۆی ڕوودانی زوقم.

ب/ **شێی خاك:** شێی خاك ئەگەری ڕوودانی تیشکاوەرە زوقم کەم دەکاتەوە، چـونکە ئـاو دابەزینی پلەی گەرمی هێواش دەکات، بۆیـە دووبارەبوونـەوەی ڕوودانـی زوقـم کـەم دەکـات هەرچەند شێ لە خاکدا زیاد بکات. وە بوونی ئاو لە خاکدا ئەبێتەهۆی زیادبوونی گەیاندنی گەرمی و ئەو توانا گەرمی یەی کە دابەزینی پلەی گەرمی کەم دەکاتەوە.

ج/ جۆری خاك: كار لە زوقم دەكات لە ڕووی توانایەوە لەسەر پارێزگاری كردن لـە ئـاو، وە ڕوودانی زوقم لە خاكێكی لمینی كێڵراو زیاد دەبێت كە توانای پارێزگاری كردنـی لـە ئـاو لاواز بێت، بەڵاّم لە خاكی قوڕینی قورس ڕوودانی كەم دەبێت.

٢- **زوقمـی گواسـتراوە** Advection Frost: لـە ئـەنجامی هـەڵكردنی بارسـتە هـەوای جەمـسەری زۆرسـاردەوە بەسـتن ڕوودەدات وكـار لەناوچـەیەكی فـراوان دەكـات. لەهـەر كاتێكدابێت ڕوودەدات و تاچەند ڕۆژێك بەردەوام دەبێت. ئەم جـۆرە ئەبێتـە هـۆی زیـانێكی گەورە بە تایبەتی لەسەركشتوكاڵ (چێنراوەكان).

كاریگەری زوقم:

زوقم كاریگـەری هەیـە لەسـەر جوڵـەی گواسـتنەوە كاتێـك كـە ڕێگاكـان بـە چـینێكی سەهۆڵێن دادەپۆشرێت و ڕووداو و زیانی مـادی و گیـانی زیـاتر دەكـات. جـا بـە كاریگـەری لەسەر ڕێگاكان كاریگەری لەسەرهەموو ئەو لایەنانەی ژیان دادەنێت كە پشت بە گواستنەوە و گەیاندن دەبەستێت. كاتێك كە ئاو دەیبەسـتێت دەبێتـەهۆی خـراپ بـوونی بـۆری ئـاو بـە تایبەتی ئەوانەی كە لەسەر ڕووی زەویەوە نزیكن و زیانی مادیی گەورەی لێدەكەوێتەوە.

بەڵاّم جوتیارەكان بایەخێكی گەورە دەدەن بە زوقم، لەبەركاریگەری نێگـەتیڤی لەسـەر بەروبوومی كشتوكاڵ. وەرزی گەشە كە زۆرجار لە ناوچە مامناوەنـدی یەكانـدا وادەناسـرێت كە بریتیە لەماوەی نێوان كاتی ڕوودانی كۆتا زوقم لە وەرزی بەهار و ڕوودانـی یەكـەم زوقـم لە وەرزی پایزدا، بۆیە لەو ناوچانەدا ئەگەر لەوماوەیەدا بەروبوومـەكە گەشەی كـرد وگەشـتە قۆناغی كۆكردنەوە (چنینەوەی بەروبووم) ئـەوا بـە بـەروبومێكی سـەركەوتوودادەنرێت، ئـەم مـاوەیەش جیاوازە لە شوێنێكەوە بۆ شوێنێكی تر، لـە ئـەردەن ئـەم ماوەیـە لەدەوروبـەری٩ مـانگە لە ناوچە چیاییە ساردەكان و لـە ناوچـەی دۆڵـەكانی باشـور و ناوچـە بیابانییـەكانی ڕۆژهەلاّت١١مانگە.

لە ئەنجامی ئەو زیانانەی کە زوقم دروستی کردوە بۆ بەروبووم، ئەوا پێویستی بە گرتنەبەری کۆمەڵێك ڕێوشوێنی پێویست هەیە بۆ سووك کردنی زیانەکانی لەوانەش:

١- باشترین پارێزگاری دژی زوقم هەڵبژاردنی شوێنی دروستە. ئەمەش خۆی ئەنوێنێت لە دوورکەوتنەوە لەو ناوچانەی کە دووبارەبوونەوەی زوقمی تیا زۆرە، وەك ناوچەی دۆڵەکانی لاپاڵی چیاکان کە تووشی شنەی چیایی سارد دەبن. ئەکرێت ترسناکی شنەی چیا کەم بکرێتەوە بە چاندنی درەخت وەك بەربەست بۆ توندەبا لەسەر قەدپاڵی چیاکان بۆ ڕێگەگرتن لە گەیشتنی توندەبای سارد بۆ بەروبوومەکان. دەتوانین دوبارەبوونەوەی زوقم لە هەر ناوچەیەکدا بزانین (بناسین) لە ڕێگەی لێکۆڵینەوەیەکی ئاووهەوایی بۆ زوقم لە ماوەیەکی درێژی کاتدا.

٢- چاندنی بەروبومێك کە زوقم کەمتر کاری تێ بکات و دوورکەوتنەوە لە بەروبوومی هەستیار(حساس) بە زوقم وەك مۆز و کولەکە (کوسا) و لۆکە و قامیشی شەکر. هەروەها دەکرێت پارێزگاری لە بەروبومێك بکەین لە ڕووییە زوقم، ئەویش بە بەرزکردنەوەی بەروبومەکان لەسەر ڕووی زەوی، وەك ئەوەی کە لە ترێ و تەماتە و ...هتد دا دەکرێت.

٣- دوکەڵ لەو ڕێگایانەیە کەجوتیاران دەیگرنەبەر بۆ پاراستنی بەروبومەکانیان لە زوقم، ئەمەش پشت بە ئاگر کردنەوە دەبەستێت (سوتاندنی هەندێك مادە، بۆ نمونە تایەی سەیارە) کە دەبێتەهۆی بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی هەوای خۆجێیی، دوکەڵەکە هەورێك دروست دەکات کە سامالّی ئاسمان بۆ ڕوودانی زوقم ناهێڵێت. هەروەها دوکەڵ ئەبێتە ناوکێك کرداری چڕبوونەوە چالاك دەکات کە وزەی شاراوەی ناو هەڵمی ئاو ئازاد دەکات، هەموو ئەمانە دەبنەهۆی هێواش کردنەوەی دابەزینی پلەی گەرمی بۆ ڕوونەدانی زوقم.

٤- جولاندنی هەوا لە ڕێگەی (باوەشێنێك) ی گەورە کە هەڵدەستێت بە تێکەڵکردنی هەوای گەرم لەگەڵ هەوای ساردو کۆسپ ئەخاتە بەردەم دابەزینی پلەی گەرمی.

٥- بەکارهێنانی جیاکەرەوە (نەگەیەنەر) ی گەرمی سەبارەت بە ڕووەك لە ڕێگەی داپۆشینی بە مادەیەکی پلاستیکی ڕەش کە گەرمی دەمژێت لە ماوەی ڕۆژدا وئەبێتەهۆی کەم بوونەوەی لە دەستدانی لە شەودا. هەروەها دەکرێت پارێزگاری لە بەروبووم بکەین لەناو خانووی شوشەیی(Glasshouse) دابۆ سووك کردنی زیانەکانی زوقم.

٦- داپۆشینی خودی خاکەکە بە مادەی پلاستیکی کە یارمەتیدەرە بۆ پارێزگاری کردن لەپلەی گەرمی یەکەی.

٧- کەم کردنەوەی کونیلەی خاکەکە بۆ زیادبوونی پارێزگاری کردن لەئاو، لەڕێگەی تێکەڵکردنی بەخاکێکی تر یان لە ڕێگەی پەستاوتن وفشار خستنەسەری.

٨- زیاد کردنی ئاو بۆ خاکەکە لە ڕۆژانی ڕوودانی زوقمەکەدا، لە ڕێگەی نوقم کردنی خاکەکە بە ئاو یان ئاودێری بە خاڵڕێژی[١] بە شێوەیەکی بەردەوام هەتا توانەوەی ترسناکی زوقم دوای هەڵهاتنی خۆر. وە ئاو یارمەتیدەرە بۆ هێواش کردنی ساردبوونی زەوی.

تەم (تەم و مژ):

تەم (Fog) کاتێك دروست دەبێت کە پلەی گەرمی هەوای سەر ڕووی زەوی دابەزێت بۆ پلەی شەونم، بەمەش دلۆپە ئاو یان کریستاڵە سەهۆڵینی قەبارە بچووك دروست دەبێت (تیرەی کەمتر لە١,٠ ملم) و بە هەڵواسراوی لەهەوادا دەمێنێتەوە وئەبێتەهۆی کەم بوونەوەی ماوەی بینین. لە تەم دا ماوەی بینین دادەبەزێت بۆ کەمتر لە ٢٠٠مەتر. هەروەها

(١): خاڵڕێژی (التنقيط) : مەبەست پێی دانانی خاڵی تایبەتییە بۆ ئاودان تەنها لە بنی ڕووەکەکەدا بۆ ئەوەی ئاو زۆر بە فیڕۆ نەچێت، ئەمە ڕێگایەکی نوێی ئاودێرییە و بە زۆری لە خانووی پلاستیکیدا بەکاردەهێنرێت.

تەم لە هەوری بەرکەوتووی ڕووی زەوی (نزیك لە ڕووی زەوی) دروست دەبێت، بۆیە ئـەکرێت کە تەم بە یەکێك لە جۆرەکانی هەور دابنێین.

تەمی گەرم (Warm Fog) هەیە، ئەویش لـە دلۆپـەی ئـاو پێکـدێت کاتێـك کـە پلـەی گەرمی هەواکەی بەرزترە لە پلەی بەستن، وە سـاردە تـەم (Cold Fog) یـش، ئەوەیـە کـە لـە کریستالە سەهۆڵین دروست دەبێت کاتێك کە پلەی گەرمی لە ژێری پلەی بەستنەوە بێت. لە مەرجەکانی دروست بوونی تەم:

١- بوونی هەوایەکی شێدار یان تێر لە نزیك لە ڕووی زەوی.

٢- ساردبوونی هەوا بۆ پلەی شەونم یان خوارتر هەتا چڕبوونەوە ڕووبدات.

٣- بایەکی سووك کە یارمەتی خێراکردنی ساردکردنی هەوا بدات.

٤- بوونی بڕێکی پێویست لە ناوکی چڕبوونەوە.

جۆرەکانی تەم:

زۆر هۆکار هەن کە دەبنەهۆی دروست بوونی تەم ، بۆیە دەتوانین دابەشـی بکـەین بـۆ ئەم بەشانە:

١- **تیشکاوەرە تەم** Radiation Fog: یان ڕووییە تـەم (تـەمی ڕوویـی) Surface Fog: لـە شەودا دروست دەبێت، کاتێك کە هەوای ڕووی زەوی شێدار بێت و پلەی گەرمی دابەزێت بـۆ پلەی شەونم و چڕبوونەوە ڕوودەدات. هۆکاری دابەزینی پلەی گەرمیش لەدەست دانـی وزەیـە بەهۆی تیشکدانەوەی زەویەوە لە شەوە سامالە درێژ و هێمنەکاندا. تیشکاوەرە تەم خـۆجێی

یـە وفراوانیەکـەی سـنورداره، عادەتـەن زۆرینـەی تـەم دوای هـەڵهاتنی خـۆر ئەتوێتـەوە. پێکهاتنی ڕوویی یان تیشکاوەره تەم لەوەرزی زستاندا زیاد دەبێت.

ڕوویيە تەم کاتێك ڕوودەدات هەوای سارد لە ناوچە نزمـەکان کۆدەبێتـەوە بـە پانتـایی نزیکـەی١٠مـەتر وپانیەکـەی زیـاد دەکـات بـۆ نزیکـەی٢٠٠مـەتر لـە دۆڵەکانـدا بـەهۆی هەڵکردنی شنەی چیاوە و لەو بارەدا ناودەبرێت بە دۆڵە تەم (Valley Fog).

٢- گواستراوە تەم (تەمی گواستراوە) Advection Fog: یان دەریاییـە تـەم (Sea Fog) لـە کاتێکدا ڕوودەدات کە تۆپەڵە هەوایەکی گەرمی شێدار هەڵکاتە سـەر ڕوویـەکی تاڕادەیـەك سارد و پلەی گەرمیەکەی کەمتر بێت لـە پلـەی شـەونم، هـەوای خـوارەوەی تۆپەڵـە هەواکـە سارد دەبێت لەبەر لکانی بە ڕوویەکی ساردەوە وئەبێتەهۆی ڕوودانی چڕبوونەوە و پێکهـاتنی تەمی گواستراوە. لەوانەش هەڵکردنی هەوای گەرمی شێدار بۆ سەر ئاوی دەریا ساردەکانی نزیك ناوچە جەمسەرەکان، یان کاتێك کە تۆپەڵە هەوای گەرمی شێدارلە دەریاکانەوە بۆسەر کەناراوە تاڕادەیەك ساردەکان هەڵدەکات و لەوێدا کەناراوە تەم دروست دەبێـت. گواسـتراوە تەم پانتر و چڕترە لە تیشکاوەرە تەم، هەروەها لەوانەیە لەهەر کاتێکی ڕۆژدا ڕووبدات.

هەروەها لەوانەیە گواستراوە تەم ڕووبدات کاتێك کە تۆپەڵە هـەوای سـارد هەڵدەکاتـە سەر ڕوویەکی تاڕادەیەك گەرم و شێدار. بەهـەڵم بـوون کـە لـە ڕوویـەکی گەرمـدا ڕوودەدات هەڵمی ئاو بۆ هەوا ساردەکەی سەرەوە زیاددەکات و هەتا دەگاتـە پلـەی تێربـوون، بەمـەش ئەو تەمە دروست دەبێت کە ناودەبرێت بە بەهەڵم بووە تەم (Evaporation Fog) کـە لەسـەر دەریا و دەریاچە گەورەکان دوای هەڵهاتنی خۆر دروست دەبێت.

٣- تەمی قەدپاڵی چیاکان Upslope Fog: بـەهۆی بەرزبوونـەوەی هـەوا بـۆ سـەرەوەی قەدپاڵی چیاکان دروست دەبێت. بەو بەرزبوونەوەیەش هەوا تا پلەی شـەونم سـارد دەبێـت و تەم دروست دەبێت لەسەر بەرزاییەکی کەمتر لە لوتکەی چیاکان.

٤- **بەرە هەواییە تەم** Frontal Fog : کاتێك دروست دەبێت کە بەرە هەواییە گەرمەکان (یان بەرە ساردە لاوازەکان) تێدەپەڕن و بارانێکی سووك لەسەر هەوا ساردەکەی خوارەوە دەبارێت، بە زیادکردنی (زیادبوونی) ئاویش بۆ هەوا ساردەکە دەگاتە پلەی تێربوون و تەم دروست دەبێت.

٥- **تەمی کیمیاوی یان دوکەڵی (تەکەڵ)** Smog: (لەیەکگرتنی هەردوو وشەی تەم و دوکەڵ پێکهاتوە) ئەمە لە سیفەتی شارە پیس بووەکانە(ژەهراوی بوەکانە). کاتێك ڕوودەدات کە مادە پیسەکان تێکەڵ بە دڵۆپە ئاوە بچووکەکان بىن. تیشکی خۆر کاری تێناکات، چونکە زۆربەی لە مادە پیسەکان پێکهاتوە (مادەی کیمیایی و دوکەڵ)، وە ڕێژەی دڵۆپە ئاوەکان تیایدا کەمە و مەترسی لەسەر تەندروستی مرۆڤ دروست دەکات.

٦- **سەهۆڵیە تەم** Ice Fog: کاتێك ڕوودەدات کە پلەی گەرمی دادەبەزێت بۆ کەمتر لە -٢٠° سەدی. کریستاڵە سەهۆڵینی بچووکی هەڵواسراو لە هەوادا دروست دەبێت.

زۆربەی جۆرەکانی تەم دوای هەڵهاتنی خۆر دەتوێنەوە. بەلاّم ئەکرێت لە ناوچەیەکی دیاری کراودا کرداری ڕەواندنەوەی تەم خێرا بکرێت، کاتێك کە ئەبێتە هۆی زیانێکی زۆر وەك ئەوەی لە فرۆکەخانەکاندایە، ئەمەش بە چەند ڕێگەیەك:

١- جوولاّندنی هەوا بە باوەشێنێکی گەورە بۆ تێکەڵکردنی هەوای گەرم و سارد بە ئامانجی بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی، ئەمەش ئەبێتەهۆی بەهەڵم بوونی ئاوەکە و تەمەکە دەڕەوێتەوە. هەروەها جولاّندنی هەواکە ڕێگا دەگرێت لە پێکهاتنی تیشکاوەرە تەم.

٢- زیاد کردنی هەڵمی ئاو یان دڵۆپە ئاوەکانی ناو تەمەکە بۆ ئەوەی دڵۆپە بچووکەکان گەشە بکەن و بکەونە سەر زەوی. دەکرێت کرداری باراندن لە تەمی سارد دا

بکرێت بۆئەوەی کریستاڵە سەهۆڵێن دروست ببێت و لەسەر حیسابی دڵۆپە ئاوەکان گەشە بکەن و بکەونە سەر زەوی.

٣- لەڕێگەی گەرم کردنی ڕووی زەوی یەوە بۆ ڕێگا گرتن لە دابەزینی پلەی گەرمی. ئەم کردارەش لە ناوچەیەکی دیاری کراودا ئەنجام دەدرێت وەك فرۆکەخانەکان.

تەم کاریگەری ئاووهەوایی هەیە لە بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی هەرەنزم، چونکە ڕێگا لە هەڵهاتنی وزەی زەوی دەگرێت لەڕێگەی تیشکدانەوەی شەپۆل درێژەوە، پلەی گەرمی شەو بە بەرزی دەمێنێتەوە. هەروەها ئەگەر بەردەوام بوو لە ڕۆژیشدا ئەبێتەهۆی دابەزینی پلەی گەرمی هەرە بەرز، چونکە ڕێگا لە تیشکی خۆری هاتوو بۆ ڕووی زەوی دەگرێت. بوونی تەم ڕێگا لە بەهەڵم بون وئارەقە کردنیش دەگرێت، هەروەها لەپێکهاتنی زوقمیش، بۆیە کەڵکی بۆکشتوکاڵ هەیە وپارێزگاری لەشێی خاك دەکات.

دووەم: بەرزییە چڕبوونەوە:

لە ڕوویە چڕبوونەوە جیاوازە، لەوەدا کە زۆر جار لە چینە بەرزەکانی زەپۆشدا دوور لە ڕووی زەوی دروست دەبێت. نمونەی بەرزیە چڕبوونەش بریتیە لە هەور(Clouds) .

هـەور:

بارستەیەکی بینراوە و پێکهاتووە لە دڵۆپە ئاو و کریستاڵە سەهۆڵێنی بچووکی هەڵواسراو لە هەوادا. تێکڕای تیرەی دڵۆپە ئاوەکان ٠,٠١ ملم دەبێت و لە ٠,١ زیاتر نابێت، چەق بەستنەکەشی دەگاتە (٥٠٠-٦٠٠ دڵۆپ/ سم^{٣}). دڵۆپە ئاوەکان لە ئەنجامی کرداری چڕبوونەوە دروست دەبن، پاشان بەهۆی کێشکردنی گەردەکانی دەوروبەریەوە گەشە دەکات، وە توانای دڵۆپە ئاوەکان لەسەر گەشە وکێشکردن و هەڵمژینی ئاوی دەوروبەری

پشت بە قەبارە و پێکهاتەکانی دەبەستێت. ئەو دڵۆپانەی کە بۆ قەبارەی گەورە گەشە دەکەن، ئەوانەن کە باران پێکدەهێنن.

هەور لە چینی ترۆپۆسفیردا بلاْودەبێتەوە. لە کاتی دروست بوونی چڕبوونەوە یان بەهەواداچووندا پێکدێت، ئەویش لە ئەنجامی ساردبوونی هەوا بە یەکێك لەم ڕێگانە:

١- تێکەڵ بوونی هەوای سارد لەگەڵ هەوای گەرمی شێدار ئەبێتەهۆی گەیشتنی هەوا بە باری تێربوون، کە ئەبێتەهۆی پێکهاتنی هەور بە تایبەتی هەوری چین چین یان کەڵەکەبووی چین چین.

٢- جوڵەی ستوونی هەوا، گرنگترین کارێکە لە کردارەکانی پێکهاتنی هەوردا. هەوا لە ناوچەی پەستان نزمەکاندا بەرزدەبێتەوە بۆ سەرەوە بەسەر بەرە هەواییە گەرم و ساردەکانیشدا، ئەمەش بەهۆی کێشانی بە قەدپاڵی چیاکاندا دەبێت یان لە ئەنجامی تەوژمەکانی هەڵگرتن کە بەهۆی گەرم بوونی ڕووی زەوی و هەوای لکاوی نزیکیەوە دێتە بەرهەم. هەموو ئەم هۆکارانە ئەبنەهۆی دروست بوونی تەوژمی هەوای سەرکەوتوو وساردبوونی هەوا تا ئاستێك کە هەور پێکبێت.

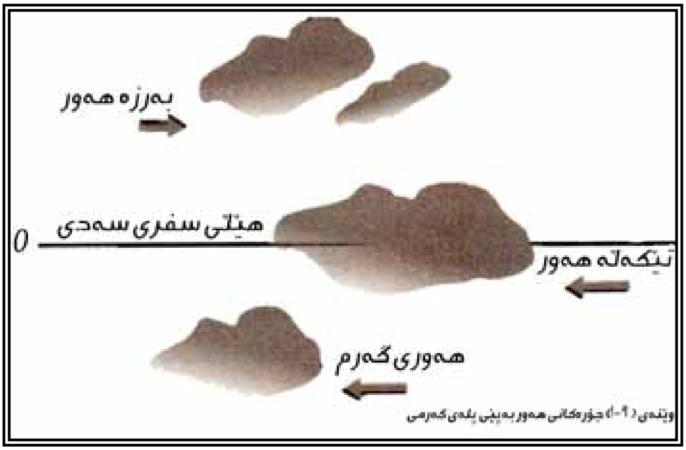
جۆرەکان هەور بە پێی پلەی گەرمی:

هەورەکان بەپێی پلەی گەرمی دابەش دەبن بۆ سێ جۆر (شێوەی ٩-١) کە بریتین لە:

١- **هەوری گەرم:** ئەو جۆرە هەورەیە کە پلەی گەرمی یەکەی لە سفری سەدی زیاترە و ئەکەوێتە بەرزاییەکی کەمتر لە بەرزی هێڵی سفری سەدی، عادەتەن ئەم جۆرە هەورە لە دڵۆپە ئاو پێکدێت.

٢- **هەوری سارد:** ئەو جۆرەیە کە پلەی گەرمیەکەی لە سفری سەدی کەمترە و ئەکەوێتە بەرزاییەکی زیاتر لە بەرزی هێڵی سفری سەدی، بۆیە لە کریستاڵە سەهۆڵیین پێکدێت لەگەڵ دڵۆپە ئاوی زێدە ساردی (فوق المبردە) دا.

٣- **هەوری تێکەڵ:** ئەو جۆرەیەکە هێڵی سفری سەدی ئەیبڕێت و پلەی گەرمی بەشی خوارەوەی زیاترە لە سفری سەدی و پلەی گەرمی بەشی سەرەوەی کەمترە لە سفری سەدی، بۆیە بەشی خوارەوەی لە دڵۆپە ئاو و بەشی سەرەوەی لە کریستاڵە سەهۆڵین پێکدێت.



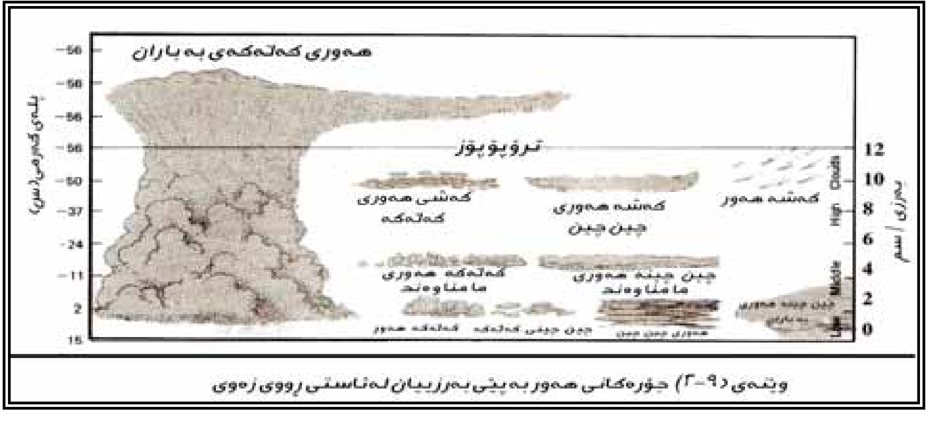
وێنەی (٩-١) جۆرەکانی هەور بەپێی پلەی گەرمی

جۆرەكانی هەور بە پێی بەرزییان:

لوك هاورد Luke Howard (1803) یەكەم كەسە كە پۆلێنێكی هەوری پێشكەش كردووە و ناویشیی لێ ناوە. بۆیە ترۆپۆسفیر بۆ سێ چین دابەش كراوە كە ١٠جۆرە سەرەكیەكانی هەور دەگرێتەوە، چینەكان ئەمانەن (شێوەی ٩-٢).

١- **هەوری نزم:** ئەو جۆرەیە كە كەوتوەتە بەرزایی كەمتر لە دوو كیلۆمەتر. زۆربەی هەورەكەی لە دڵۆپە ئاو پێكدێت، بەڵام لەوانەیە كریستاڵە سەهۆڵینیشی تێدا بێت ئەمەش لە كاتی ڕوودانی كەشێكی سارد لە زستاندا.

٢- **هەوری بەرزی مامناوەند:** ئەو جۆرەیە لە بەرزایی نێوان (٢-٧ كم) لە ڕووی زەویەوە دروست دەبێت. زۆربەی ئەم هەورانە لە دڵۆپە ئاو پێكدێت لە هاویندا و لە تێكەڵەیەك لە دڵۆپە ئاو و كریستاڵە سەهۆڵی لە زستاندا.



وێنەی (٩-٣) جۆرەكانی هەور بەپێی بەرزییان لەئاستی ڕووی زەوی

٣- **هەوری بەرز:** ئەو جۆرەیە كە لە بەرزایی زیاتر لە ٧كم ەوە پێكدێت. لە كریستاڵە سەهۆڵین پێكدێت، هەورێكی تەنكەو هەندێكیان باراناوین، بەڵام زۆربەی بارانەكەی ناگاتە ڕووی زەوی.

خشتەی (٩-١) جۆرەکانی هەور و تایبەتمەندیەکانی لە ڕووی بەرزی وپانی و بارانەوە ڕوون دەکاتەوە، هەور ١٠ جۆری سەرەکیە کە ئەمانەن:

هەور	بەرزیەکەی	پانییەکەی	بەبارانی
کەڵەکە هەور	٠,٨-١,٥کم	سەدان مەتربۆچەندکیلۆمەترێ	بارانی دەگمەنە
کەڵەکەهەوریمامناوەند	٢- ٦ کم	٠,٢ - ٠,٧ کم	زۆر دەگمەنە
کەڵەکە هەوری چین چین	٠,٦-١,٥کم	٠,٢ - ٠,٨ کم	جارجاربارانێکی سوك(کەم)
کەڵەکە هەوری بە باران	٠,٢-١ کم	چەندکیلۆمەترێك تا ترۆپۆپۆوز	باران و تەرزە
هەوری چین چین	٠,١-٠,٧کم	٠,٢ - ٠,٨ کم	بارانی دەگمەنە، نمەباران
چین چینی مامناوەند	٣ - ٥ کم	١ - ٢ کم	باران وبەفری زستانە، بارانی هاوین ناگانە زەوی
چین چینی بە باران	٠,١-١ کم	چەند کیلۆمەترێك	باران و بەفری بەردەوام
کەشە هەور	٧ - ١٠ کم	سەدان مەتر بۆ چەند کیلۆمەترێ	هیچی ناگاتە زەوی
کەشەهەوریکەڵەکەبو	٦ - ٨ کم	٠,٢ - ٠,٤ کم	بێ بارانە
کەشە هەوری چین چین	٦- ٨ کم	لە١٠٠مەتر بۆ چەند کیلۆمەتێ	ناگاتە زەوی

خشتەی ژمارە (٩-١) جۆرەکانی هەور و تایبەتمەندییان

١- کەڵەکـە هـەور (Cu) Cumulus: هــەورێکی نزمــە، بــەهۆی تــەوژمی هــەوایی سەرکەوتووی بەهێزەوە دروست دەبێت. ئـەم هـەورە لـە ڕۆژدا دروسـت دەبێـت لـە ئـەنجامی گەرمبوونی توندی ڕووی زەوی یان لە کاتێکدا کـە هـەوا بـەر قـەدپاڵی چیاکان دەکـەوێت. بنکێکی ڕێکی هەیە، لە شێوەدا لە کڵۆیـەکی لۆکـە دەچـێت بەیەکـەوە و ڕەنگەکەیـشی لـە نێوان سپی دایە کە تیشکی خۆر لێی دەدات و دەگۆڕێت بـۆ ڕەنگـی تێـر کاتێـك دەکەوێتـە سێبەرەوە. عادەتەن لەسەر شێوەی تۆپەڵەیەکی دابڕاو و دوور لەیەك دەردەکەوێت و زۆرجـار ئاسمان لە نێوانیدا بە شینی دەردەکەوێت. زۆربەی کەڵەکە هەور پانیەکـەی کەمـە و بـارێکی زەپۆشی جوان وپاك لەگەڵ خۆیدا دەهێنێت، ئەم جۆرەی هەور بێ بارانە. ئەم هـەورە بـەهۆی بوونی تەوژمی داکەوتوو یان بەهۆی بەهەڵم بوونی یان تێکەڵ بـوونی لەگـەڵ هـەوای وشـکی دەوروبەری یەوە ئەشارێتەوە (نامێنێت). (شێوەی ٩-٣).

٢- کەڵەکە هەوری بەرزی مامناوەند (Ac) Altocumulus: لە نێوان ٢-٦ کـم دا دروسـت دەبێت، لەسەر شێوەی شەپۆلاوی یان پـشتێنێکی هاوتـەریب دەردەکـەوێت. بەشـێکی تێرتـر دەردەکەوێت لە بەشـێکی تـری، لـە ئـەنجامی تـەوژمی سـەرکەوتوو لـە ئاسـتی هەورەکـەدا دروست دەبێت. دەرکەوتنیشی لە بەیانیانی ڕۆژە گەرم و شێدارەکانی هاوینـدا ئاماژەیـە بـۆ ئەگەری ڕوودانی گەردەلوول دوای نیـوەڕۆ. هـەوری کەڵەکـەبوو دەبێتـەهۆی بـارانێکی سـوك (کەم).

٣- کەشەهەور (گەواڵە) ی کەڵەکەبوو(Cc) Cirrocumulus: لە هەورە بەرزەکانە و تەنك و ڕوونە، خۆر لە ناویدا تیشك دەداتەوە. لەسەر شێوەی پۆلی درێژ دەردەکەوێت کە لەپولەکەی ماسی دەچێت لە دەریادا. لە کریستاڵە سەهۆڵین پێکهاتووە و دەرکەوتنیشی ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە باری زەپۆش دەگۆڕێت لە ماوەی یەك دوو ڕۆژێکدا.



وێنەی (٩-٣) کەڵەکە هەور

٤- کەڵەکەهەوری چین چین (Sc) Stratocumulus: هەورێکی نزمی چین چینە و لەسەر شێوەی پۆل یان بارستەی بازنەیی دوور لە یەك دەردەکەوێت و ئاسمان بە شینی تیایدا دیار دەبێت، ڕەنگەکەی جیاوازە لە سپی یەوە بۆ ڕەساسی و ڕەنگێکی خامۆش و ئارام بەخش (سكني) تێر. ئەم جۆرەی هەور لەپێش و دوای گەردەلوولەوە دەبینرێت، تیایدا هەوری تاك و دابڕاو دروست دەبێت لەکاتی بوونی تەوژمی سەرکەوتوودا. ناوچەی دەرکەوتنی ئاسمانیش بە شینی ئاماژەیە بۆ بوونی تەوژمی داکەوتوو، لەوانەشە لەئەنجامی لەیەکدادانی کەڵەکەهەور لەگەڵ یەکدا پێك بێت و لەوانەیە ببێتە هۆی بارینی باران و نمەباران. (شێوەی ٩-٤).



وێنەی (٩-٤) کەڵەکە هەوری چین چین

٥- هەوری چین چین (Stratus (St: هەورێکی نـزم و بنـچینه و ڕووەکـەی ڕێکـه. ڕەنگەکـەی (سکني) یە و هەموو ئاسمان دادەپۆشێت، بەو پێیەی بەدرێژایی سەدان کیلۆمەتر دووجا درێژ دەبێتەوە و پانیەکەی کەمە (٥٠-٥٠٠ متر). بەهۆی بوونی تـەوژمی سـەرکەوتووی لاوازەوە دروسـت دەبێـت کاتێـك کـە هـەوا بـەرز دەبێتـەوە بـۆ ئاسـتێکی پێویـست بـۆ ڕوودانـی چڕبوونەوە.لەوانەشە کاتێك دروست بێت کە چینی هەوا لە خوارەوە سارد ببێت هەتا دەگاتە



وێنەی (٩-٥) هەوری چین چین

پلەی شەونم و دلۆپە ئاوی بچووك دروست دەبێت. ئەگەریش نزم بوو وەکو چینێك لە تەم دەردەکەوێت، بەدەگمەن بارانی لێدەبارێت بەهۆی لاوازی تەوژمی سەرکەوتوەوە، بەلاّم ئەگەر بارانی لێباری ئەوا زۆرکەمە ولەسەر شێوەی نمەیە، وە ئەگەر لەشەودا دروست بوو زۆرجار ڕۆژێکی سامالّ و گەرم بەدوایدا دێت.(شێوەی٩-٥).

٦- هەوری چین چینی بەرزی مامناوەند (As) Altostratus: شێوەیەکی تایبەتی نیە، ڕەنگەکەی لە (سکني) یەوە بۆ شینی تێرە. لە هەوری بەرزی مامناوەندە و لە نێوان ٣-٥ کم دا دروست دەبێت و سەدان کیلۆمەتر چوارگۆشە دادەپۆشێت. لە دلۆپە ئاو و کریستالّە سەهۆلّین پێکدێت و ئەبێتەهۆی بارانێکی مامناوەند یان سووك و بارینی بەفر لە وەرزی زستاندا لێدەکەوێتەوە. لە باری ئاساییدا لەپێش ڕوودانی گەردەلولدا دەردەکەوێت، هەورێکی تەنکەو لەوانەیە خۆر لە نێوانیدا دەرکەوێت.

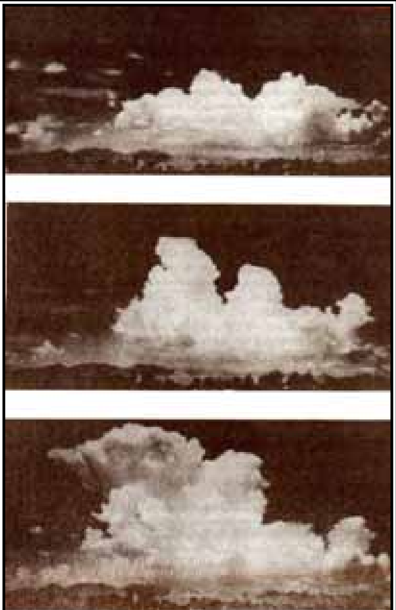
٧- کەشە هەوری چین چین (Cs) Cirrostratus: هەورێکی زۆر تەنکە و خۆر و مانگ بە ڕوونی لە نێوانیدا دەردەکەوێت و لە هەورە بەرزەکانە، لەکریستالّە سەهۆلّین پێکدێت لەبەر نزم بوونەوەی پلەی گەرمیەکەی. تیشکی خۆر تیایدا ئەشکێتەوە لەکاتی تێپەڕینی بەناو کریستالّە سەهۆلّینەکاندا و خەرمانە(Halo) دروست دەبێت بە دەوری خۆر و مانگدا. وە دەرکەوتنی ئاماژەیە بۆ ئەگەری بارینی باران و بەفر لە ماوەی ٢٤ کاتژمێردا. هەورێکی پانە (٢-٣) کم و ڕەنگێکی سپی گەش بە ئاسمان دەبەخشێت.

٨- کەشە هەور(Ci) Cirrus: لە بەرزایی (٨-١١کم) دروست دەبێت، هەورێکی تەنك و شێوە لولە کە لە پەڕی بالّندە دەچێت و لە کریستالّە سەهۆلّین پێکدێت (بەهۆی ڕوودانی بەهەواداچوون). بە شێوەیەکی ئاسایی لە شەودا دروست دەبێت و لە ڕۆژدا نامێنێ بەهۆی بەهەلّم بوونی ئاوەکەی، بە دەرکەوتنیشی گەردەلوولی بەفری یان باران بە شوێن خۆیدا دەهێنێت. (شێوەی ٩-٦).



وێنەی (٩-٦) کەشە هەور

٩- هەوری چین چینی بە باران (المزن) (Ns) Nimbostratus: (المزن) وشەیەکە بە مانای بە باران دێت. چینێکی پانە لە هەوری نزم کە هەتا بەرزاییەکی مامناوەند درێژ دەبێتەوە، ڕەنگەکەی (سکني) تێرە. هەورێکی بە بارانە، وە بارانەکەیشی مامناوەند بۆ سوکە و دابارینەکەیشی لە کاتژمێرێکەوە بۆ ڕۆژێکی تەواو بەردەوام دەبێت. بەهۆی تەوژمی سەرکەوتووە وە دروست دەبێت لەگەڵ بەرە هەواییەکان یان بەهۆی بەرزی و نزمی یەوە. (شێوەی ٩-٧).



وێنەی (٩-٧) هەوری چین چینی بە باران

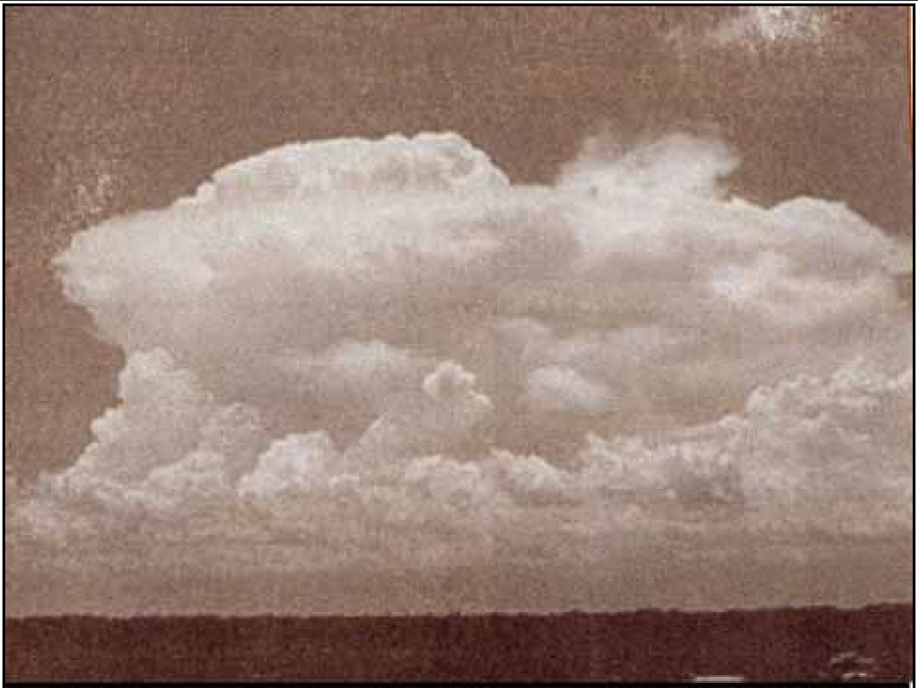
١٠- کەڵەکە هەوری بەباران (Cb) Cumulonimbos: ئەم جۆرە هەورە لەبەر توندیەکەی ناسراوە بە گەردەلوولی بروسکەدار. گەورەترین و قەبەترین جۆرەکانی هەورە و پانترینیشیانە، درێژ دەبێتەوە هەتا دەگاتە ترۆپۆپۆز بە پانییەك کە هەندێك جار دەگاتە ١٥کم. لە تەوژمی سەرکەوتووی زۆر بەهێز پێکهاتوە (کە خێراییەکەی دەگاتە ٦٠م/چرکە) کە لەگەڵ بەرە ساردە بەهێزەکاندایە یان بەهۆی گەرم بوونی توندی ڕووی زەویەوە (شێوەی٩-٨). لەسەرەوە سپی یە بەهۆی هەڵگەڕانەوەی تیشکی ڕۆژ تیایدا و لە خوارەوە ڕەنگی تێرە. ئەم جۆرە هەورە ئەبێتە هۆی بارینی باران و تەرزە و هەروەها ڕوودانی هەورە بروسکە و بۆرانی تۆڕنادۆ.

ئایا هەموو هەورێك بە بارانە؟

هەموو هەورێك بە باران نیە. هەور هەیە بە ئاسماندا تێپەردەبێت بەبێ ئەوەی بارانی لێوە ببارێتە سەر ڕووی زەوی. ئەکرێت جیاکاری بکەین لە نێوان هەوری بە باران و هەوری بێ باران، بە سوود وەرگرتن لەم ڕەگەزانەی خوارەوە پێکەوە:

١- پانی هەور ئاماژەیە بۆ بڕی ئەو ئاوەی کە هەورەکە لەخۆی گرتووە، هەوری پان بڕێکی گەورەی لە دلۆپە ئاو هەڵگرتووە و پاش ئەوەیش ئەگەری باران بارین تیایدا گەورەترە وەك ئەوەی کە لە هەورێکی تەنکدا هەیە. سەرباری ئەوەش هەوری پان زۆرجار کریستاڵە سەهۆڵین و دلۆپەئاوی لەخۆگرتووە کە ئەم تایبەتمەندیە ئەگەری ڕوودانی باران بارین زیاد دەکات.

٢- هەروەها بەرزی هەور هۆکارێکی گرنگە کە کاردەکاتە سەر گەیشتنی باران بۆ سەر ڕووی زەوی. هەندێك هەوری (پاشکۆی١-٩) بەرز یان مامناوەند بارانیان لێدەبارێت، بەلاّم پێش ئەوەی بگەنە ڕووی زەوی دەبن بەهەڵم. بۆیە ئەگەری گەیشتنی باران لە هەورێکی نزمەوە بۆ سەر رووی زەوی گەورەترە وەك ئەوەی کە لە هەورێکی بەرزتر دا هەیە.



وێنەی (٩-٨) هەوری کەڵەکەی بەباران

٣- ڕەنگی هەور ئاماژەیە بۆچڕی دڵۆپە ئاوەکان تیایدا، هەوری ڕەنگ تۆخ بەبارانترە لەهەورێکی سپی. ئەم ڕەگەزانە بەیەکەوە ئەگەری ڕودانی باران بارین پێش دەخەن. بۆ نموونە هەوری پانی نزم و ڕەنگ تۆخ وەك هەوری چین چینی کەڵەکەی بە باران باراناویە، بەڵام ئەگەری ڕوودانی باران لە کەشە هەوری سپی و بەرز زۆر لاوازە.

چاودێری کـــردنـــی هەور:

داپۆشرانی ئاسمان بە هەور بەهایەکە کە بە ڕێك و پێکی لە وێستگەکانی کەشناسی (چاودێری کردنی زەپۆش) دا تۆمار دەکرێت و بە هەشتی گوزارشی لێدەکرێت، کەرتی ٤/٨ ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە نیوەی ئاسمان بە هەور داپۆشراوە. بڕی هەوریش لە هەر چینێك لە سێ چینەکانی ترۆپۆسفیردا بە نزم و مامناوەند و بەرز دەخەملێنرێت.

دەتوانین بەچاوی ئاسایی داپۆشرانی ئاسمان بە هەور ببینن. دەکرێت ماوەی بەهەوربوون بە شێوەیەکی ناڕاستەوخۆ بخەملێنین لە ڕێگەی ماوەی تیشکدانی خۆر (سطوع الشمس) کە بە ئامێری کامبل و ستۆکس (بەشی دووەم) دەپێورێت. ئەگەر هاتوو ماوەی تیشکدان لە ڕۆژێکی١٣کاتژمێریدا٩ کاتژمێری تۆمارکرد ئەوا ماوەی بەهەوربوون ٤ کاتژمێر دەبێت.

مانگی دەستکردی ئاووهەواییش بەکاردەهێنرێت بۆ چاودێری کردنی داپۆشرانی تەواوەتی ئاسمان بە هەور، ئەوەش لە چاودێری کردنی زەوی باشترە لە ڕووی جێبەجێ کردنەوە، چاودێری کردن لە زەویەوە تەواو نیە بەهۆی نەبوونی وێستگەکانی چاودێری کردنی زەپۆش لەهەموو ناوچەیەکی سەر زەوی و بە تایبەتی لەسەر زەریاکاندا، وێنەی مانگە دەستکردە ئاووهەواییەکان ئەو ناوچە دوورە دەستانەش دادەپۆشێت. وە لە وێنەی ئاسمانیەوە ئەکرێت ئەم زانیاریانەی خوارەوەمان دەست بکەوێت:

١- شێوە و قەبارەی هەور بەسەر زەویەوە.

٢- ڕێکخستنی شوێنی هەور لە ڕووی پێکهاتەی بازنەکانی(Cells) و دابەشبوونی یەوە.

٣- بەرزی هەور لە زەویەوە، لە سێبەری هەورە بەرزەکان یان لە پلەی گەرمی ڕووی هەورەکەوە دیاری دەکرێت.

٤- جۆری هەور، ئەمەش لە ڕێگەی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە و هەروەها پلەی گەرمی ڕووی هەورەکەوە.

٥- جوڵەی هەورەکە لە ڕێگەی وێنەی دوابەدوای یەکەوە کە ڕێگا دەدات بە هەڵسەنگاندنێکی باشتری باری زەپۆش. لە باری ئاساییدا هەرنیو کاتژمێر جارێك وێنەی

هەور دەگیرێت، لە ڕێگەی جوڵەی هەوریشەوە دەکرێت شارەزای توندی توندەبا ببین لەسەر ئاستی هەورەکەدا.

٦- لە ڕێگەی ئەو داتا و زانیاریانەوە ئەکرێت زانیاری بە کەڵکی تر بەدەست بهێنین لەسەر هەور وەك چڕی هەور و ناوەرۆکەکەی لە ئاو و سەهۆڵ، پاش ئەویش چڕی بارانەکەی.

بـــڕی هەور:

هەمیشە نزیکەی نیوەی ئاسمانی زەوی بە هەور داپۆشراوە، بەلاّم ڕێـژەی هەورەکـە لـە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر جیاوازە. هـەور لـە بـاکوری ئـەفریقا(بیابـانی گـەورە) وبـاکوری ئوسترالیا وکیشوەری جەمسەری باکور و باشوری زەوی کەمە، بەلاّم لە ناوچەی کەمەرەیی و بەرزایی چیاکان زیاد دەبێت، ئەمـە جگـە لـە ناوچـەی تێپـەرینی ئەتمۆسـفیرە نزمـەکان لـە پـــشتێنەی ناوەراســـت. هـــەوریش بـــەپێی وەرزەکـــان جیـــاوازە، هـــەوری هـــەڵگیراو (سەرکەوتوو) Convective Clouds وەك کەڵەکە هەور لەوەرزی هاویندا زیاد دەکـات، بـەلاّم هەوری بەرەیی(Frontal Clouds) لەگەڵ ئەتمۆسفیری نزمی زەپۆشی و بەرە هەواییەکانـدا لـە وەرزی زستاندا زیاد دەبێت.

گرنگی هەور:

هەور کەش هەڵدەسـوڕێنێت بـۆ چـەند ڕۆژێـك، سەرچـاوەی دابارینـە و تیـشکی خـۆر ئەشارێتەوە و ڕێگا لە هەڵهاتنی تیشکی زەوی دەگرێت بۆ ئاسمانی دەرەوە، کـاریش دەکاتـە سەر بڕی تیشکی خۆر چونکە هەڵدەستێت بە هەڵمژین و گەڕاندنەوەی بەشـێك لـەو تیـشکی خۆرە پێش گەیشتنی بۆ زەوی. لەڕێگەی شاردنەوەی بەشێك لە تیشکی خـۆرەوە کاردەکاتـە سەر پلەی گەرمی ڕۆژانەی زەوی، ئەبێتە هۆی کەمکردنەوەی پلەی گـەرمی هـەرە بـەرز لـە ڕۆژدا و پلەی گەرمای هەرە نزم لە شەودا بەرز دەکاتەوە، بەمەش دەبێتەهۆی کەمکردنەوەی مەودای گەرمی ڕۆژانە.

هەور تیشك بەرەو ئاسمانی دەرەوە دەردەكات، هـەروەها تیـشكیش بـەرەو ڕووی زەوی دەردەكات و پلەی گەرمیەكەی بەرز دەكاتەوە. هەور ڕۆڵێكی گرنگـی هەیـە لـە گۆڕانكـاری پلەی گەرمی ڕووی زەویدا، ئەگەر هەور بەبەردەوام لە ئاسماندا نەبووایە ئـەوا پلـەی گـەرمی زەوی لەم بارەی ئێستای (پـیس بـوون) بـەرزتر دەبوووییـەوە و دەگەیـشتە ٣٠°س لـە جیـاتی تێكڕای ئێستای كە ١٥°س. هەروەها هەور لە هۆكارە گرنگەكانی ساردكردنی زەویە.

بەشی دەیەم

داباریـــــن

﴿وأنـزلـنـا مِن المعصراتِ ماءً ثـجاجا﴾

النبأ : ١٤

(ئاوی لێزمە و بەخوڕمان ناردووەتە خوارەوە لە هەورانی گوشراو)

پێناسەی داباڕین:

هەموو شێوەکانی ئاو کە لە زەپۆشەوە دێنە خوارەوە بۆ سەر زەوی ناودەبرێن بە (داباڕین) Precipitation ، ئەمەش چەند جۆرێکە وەك باران و تەرزە و بەفر. جۆری داباڕینیش پشت بە پلەی گەرمی ئەو هەوایە دەبەستێت کە ئاوەکەی لێ دەبارێت. ئەگەرهاتوو پلەی گەرمی هەواکە لەسەرووی پلەی بەستنەوەبوو، ئەوا جۆری داباڕینەکە باران دەبێت، بەلاّم ئەگەر هاتوو پلەی گەرمی هەوا لە ژێر پلەی بەستنەوە بوو، ئەوا داباڕینەکە (ڕەق) دەبێت وەك تەرزە و بەفر.

گەشەکردنی دلۆپە ئاوەکان:

بۆ ئەوەی داباڕین ڕووبدات پێویستە دلۆپە ئاوی ناو هەورەکان گەشە بکات بۆ قەبارەیەکی گەورە و قورس بەجۆرێك کە بەس بێت بۆ ئەوەی بە خێرایی دابارێتە سەر ڕووی زەوی. وە بەهۆی چڕبوونەوەوە گەشەکردنی دلۆپە ئاوەکان بەردەوام دەبێت، بەلاّم ئەم کردارە زۆر هێواشە، هێواش تر لەو کردارانەی کە دەبێتەهۆی داباڕین، هەروەها گەشەکردنی دلۆپە بچووکەکان لە ڕێگەی لەیەکدان و نوسانەوە کارێکی قورسە، چونکە ماوەی نێوان دلۆپەکان گەورەیە و ٥٠٠ جار زیاترە لە تیرەی دلۆپە ئاوەکان، بۆیە پێویستە ڕێگەیەکی تر هەبێت کە لە ڕێیەوە دلۆپە ئاوەکان بە خێرایی گەشە بکەن تا داباڕین دروست ببێت.

گەشەکردنی دلۆپە ئاوەکان لە هەوری گەرمدا:

لە هەوری گەرمدا دلۆپە ئاوەکان لە ڕێگەی بەیەکدادان (Coalescence) ە وە گەشە دەکەن، بەم پێیەش دەبێت پلەی گەرمی هەوا بەرزتربێت لە سفری سەدی، بۆیە ئەم کردارە لە پشتێنەی خولگەیی گەرمدا چالاك و بلاّوە. ئەوەش زانراوە کە هەور دلۆپە ئاوی قەبارە جیاواز لە خۆدەگرێت، خێرایی کەوتنە خوارەوەی دلۆپە ئاوەکان لەگەڵ قەبارە و بارستەکەیدا

دەگونجێت، ئەمەش بە پێی یاسای کێش کردنی زەوی، دلۆپە گەورەکان بە خێراییەکی زیاتر لە دلۆپە بچووکەکاندەکەونە سەر زەوی.

دلۆپە گەورەکان لەنێو (بەناو) دلۆپە بچووکەکاندا دەکەونە خوارەوە. دلۆپە گەورەکان هەلدەستن بە لەخۆگرتنی دلۆپە بچووکەکان لە ڕێگەی کرداری بەیەکدادان وپێکەوەلکان (التصادم والاندماج). دلۆپە گەورەکانی تیرە گەورەتر لە ٠,٠٤ ملم توانایەکی گەورەتریان هەیە بۆ کۆکردنەوەی دلۆپە بچووکەکان، وە بەیەکدادان بەس نیە بۆ گەشەکردنی دلۆپە ئاوەکان، پێویستە پەیوەست بوون و بەیەکەوەنوسان لە نێوانیاندا ڕووبدات، ئەمەش بەشێوەیەکی کارا و باشتر ڕوودەدات ئەگەرهاتوو جیاوازی نێوان قەبارەی دلۆپەکان گەورەبوو، بەمەش دلۆپە گەورەکان لەسەر حیسابی دلۆپە بچووکەکان گەشە دەکەن. کاتێکیش قەبارەی دلۆپە ئاوەکان گەورە دەبن ودەگەنە تیرەی ٥ملم، ئەو کاتە ناتوانن بەیەکەوە پەیوەست بن و دابەش دەبن بۆ دلۆپی بچووك و لەسەر حیسابی ئەمانیش دلۆپی گەورە گەشە دەکات. بەم شێوەیەش باران لە گەشەکردنی دلۆپە ئاوەکان دروست دەبێت.

گەشەکردنی دلۆپە ئاوەکان لە هەوری سارد دا :

ئەم کردارە لە پشتێنەی ناوەراستدا چالاکە و لەوێ هەوری سارد دروست دەبێت و بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوەی ناوچە بەستووەکە و پلەی گەرمیەکەی لەخوار سفری سەدیەوە دەبێ. هەوری سارد دلۆپە ئاوی زێدە سارد لەخۆدەگرێت هەتا لە پلەی گەرمی -٤٠°س یشدا، ئەمە جگە لەکریستالە سەهۆلێن کە وەك ناوکێکی بەستن (Ice nuclei) کار دەکات و لەناویشیدا ناوکی بەهەواداچوون (Deposition nuclei) لەخۆدەگرێت (هەیە) .

کریستالە سەهۆلێنەکان لە پلەی گەرمی جیاواز و بە پێی ناوکی بەهەواداچوون گەشەدەکەن. بۆ نمونە کریستالە سەهۆلێنەکان لە ناوکێکی بەکتریادا لە پلەی گەرمی -٣°س دا گەشە دەکەن، لەسەر ناوکی قورین لە پلەی گەرمی-١٠°س دا. بەلاّم لە پلەی

گەرمی کەمتر-٤٠°س هەموو پێکهاتەکانی هەور لەکریستاڵە سەهۆڵین دەبێت و هەموو دڵۆپە ئاوەکان دەیبەستێ.

بەبوونی کریستاڵە سەهۆڵینەکان لەپەنای دڵۆپە ئاوە زێدە ساردەکاندا (فوق المبردە)، پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاو لە دڵۆپە ئاوەکاندا گەورەتردەبێت وەك ئەوەی لە کریستاڵە سەهۆڵینەکاندا هەیە هەرچەندە پلەی گەرمیشیان وەك یەك بێت. جا لەبەرئەوەی کە کریستاڵە سەهۆڵینەکان ڕەقن، بۆیە گەردەکانیان زیاتر لەگەڵ یەکدا پەیوەست دەبن وەك ئەوەی لە دڵۆپە ئاوەکاندا هەیە. بۆیە ئاسانە گەردەکانی ئاو لە دڵۆپە ئاوەکان جیاببنەوە، بەلاّم کریستاڵە سەهۆڵینەکان ئەتوانن خێراتر گەشە بکەن و لەوانەشە لەسەر حیسابی دڵۆپە ئاوەکان بێت. بەمەش کریستاڵە سەهۆڵینەکان گەشە دەکەن تا دەگەنە قەبارەیەکی گەورە و بەرەو ڕووی زەوی دادەبارن (دەکەونەخوار)، وە لەکاتی کەوتنەخوارەوەیاندا دەتوێنەوە و دڵۆپە باران دروست دەبێت، ئەم ڕێگایەش ناسراوە بە ناوی کرداری بیرجیرۆن- فندایسن (Bergeron- Findeisen Process) .

هەروەها کریستاڵە سەهۆڵینەکان بەتاك تاکی گەشە دەکەن لە کاتی کۆبوونەوەیان لەگەڵ یەك و پروشەی وردی بەفر(Snow Flakes) دروست دەکەن، کە ڕووە فراوانەکەی ڕێگا دەدات بە کۆبوونەوەی ژمارەیەکی گەورە لە کریستاڵە سەهۆڵینەکان، وە کاتێکیش توێژاڵە بەفرینەکە بەر دڵۆپە زێدە ساردەکان دەکەوێت دەیبەستن و پێکەوە دەنوسێن، بەمەش توێژاڵە بەفرینەکە قەبارەکەی گەورەتر دەبێت و لە کاتی کەوتنە خوارەوەیدا لە ناو هەوایەکی گەرمدا ئەتوێتەوە و دڵۆپە ئاوی گەورە وبارانی بەخوڕی لێدروست دەبێت.

قەبارەی دڵۆپە ئاوەکان:

ئەو دڵۆپە ئاوانەی کە دەگەنە زەوی هاوچەشنن لە ڕووی قەبارەوە، لە باری ئاسایدا تیرەکەیان ٠,٥-٤ ملم دەبن. هاوچەشنیشیان دەگەڕێتەوە بۆ بارودۆخی پێکهاتنییان. دڵۆپە

ئاوەکان بەهێواشی دەکەونە خوارەوە و بەهەڵم دەبن پێش ئـەوەی بگەنـە ڕووی زەوی. دڵۆپـە گەورەکان (تیرەی گەورەتر لە٤ ملم) یش لـەکاتی کەوتنەخوارەوەیانـدا بـەش بـەش دەبـن بـۆ دڵۆپەی بچووك.

قەبارەی دڵۆپە ئاوەکانیش بە پێی تونـدی بارانەکـە جیـاوازە، دڵۆپـە ئاوێـك تیرەکـەی ٣ملم بێت لە بارانێکدایە کە بە تێکڕای (١٠٠ملم/ کاتژمێر) یێك داببارێت، وە دڵۆپە ئاوێك بە تیرەی ٢ملم لە بارانێکدایە کە بە تێکڕای (١٣ملم/ کاتژمێر) یێك دا ببارێـت. وە دڵۆپـەی بچووك بە تیرەی ٠,٥ ملم لەسەر شێوەی نمە باران (Drizzle) دەبارێت.

جۆرەکانی داباریین:

لە ئەنجامی گۆڕانی پلەی گـەرمی لەچـینەکانی بەرگەهـەوا لـە ترۆپۆسـفیردا، دابـارین جیاواز دەبێت و بەشێوەی جۆراوجۆر دێتە خوارەوە. بە شێوەیەکی گشتی جۆری داباریین سـێ هۆکار کاری تێدەکات، ئەوانیش پلەی گەرمی و شێی زەپۆشی ناو ترۆپۆسفیر کە کاریگـەری لەسەر قەبارەی دڵۆپە ئاوەکان هەیە و توندی تەوژمی سـەرکەوتوون. جۆرەکـانی دابـارینیش باران و بەستوە باران و نەرمە تەرزە و بەفر و تـەرزەن.

یەکەم: بـــــاران

باران (Rain) بلاّوترین شێوەکانی دابارینە، وە زۆرترینیانە لـە ڕووی دوبارەبوونـەوە وە، چونکە تێکڕای پلەی گەرمی لە چینەکانی خوارەوەدا لە زۆربەی پارچەکانی زەوی لـە سـفری سەدی زیاترە. زۆربەی ئەو بارانەی کە دەگاتە ڕووی زەوی بە حاڵەتی ڕەقی دەست پێـدەکات (سەهۆڵ)، پاشان لە کاتی کەوتنە خوارەوەیدا لە چینە گەرمەکانی ترۆپۆسفیردا ئەتوێنەوەو و بەشێوەی شل دەگەنە زەوی.

باران لە ڕووی بڕ وخوڕی و کاتی دابارینیەوە جیاوازە، بڕی باران جیاوازە لە نێوان (٣٥٠ سم/ ساڵ) لە ناوچەکانی کەمەرەیی و باشوری ئاسیا وباکوری ڕۆژئاوای ولاتە یەکگرتوەکانی ئەمریکادا بۆ کەمتر لە (١٠سم/ ساڵ) لە ناوچە بیابانیەکان و ساڵ تێپەر دەبێت بێ ئەوەی باران لە هەندێ ناوچەیدا ببارێت. بەلاّم کاتی بارینی باران لەوانەیە لە وەرزی هاویندا بێت وەك باشوری ئاسیا، یان لە وەرزی زستاندا بێت وەك ناوچەکانی دەریای ناوەراست، یان بە درێژایی ساڵ وەك ناوچە کەمەرەییەکان. وە چڕی بارانیش لەوانەیە کەم و سوك یان بارانێکی بەخوڕ بێت. وە لە باری ئاسایدا باران بە پێی چڕی و توندی تەوژمی سەرکەوتوو پۆلین دەکرێت.

پۆلێن کردنی باران بە پێی چڕی:

پۆلین کردنی باران بە پێی چڕی پشت بە قەبارەی دلۆپە ئاوەکان دەبەستێت، قەبارەی دلۆپە ئاوەکانیش جیاوازە لەنمەوە بۆ دلۆپی گەورە. بچووکترینیان نمە(ڕشێنە) drizzle یە کە دلۆپە ئاوی بچووکن و تیرەکەیان بچووکترە لە ٠,٥ ملم، دلۆپە ئاوەکان تیرەکانیشیان لەیەکەوە نزیکن لەکاتی دابارینیان بۆ سەرڕووی زەوی. نمەبارانیش عادەتەن لەهەوری چین چینەوە دەبارێت کەتەوژمی سەرکەوتووی لاوازی هەبێت. لەو بارودۆخەشدا کاتێکی تەواو لەبەردەستدا نیە کەدلۆپەکان بۆ قەبارەیەکی گەورەتر گەشەبکەن بەهۆی نەبوونی تەوژمی سەرکەوتوەوە کە یارمەتی گەشەکردنی بدات، دلۆپە بچووکەکانیش دەبارنە سەر زەوی ودەیانبینیت لەگەڵ تەوژمە هەواییەکاندا مەلە دەکەن پێش ئەوەی بگەنە سەر ڕووی زەوی.

نمە باران به پێی ماوەی بینین پۆلێن دەكرێت بۆ سێ جۆر:

١- نمەبارانی سوك (Light drizzle) كە ماوەی بینین تێیدا زیاترە لە یەك كیلۆمەتر.

٢- نمەبارانی مامناوەند (Moderate drizzle) كە ماوەی بینین تێیدا لە نێوان ٠,٥ -١ كیلۆمەتردایە.

٣- نمە بارانی بەخوڕ(Heavey drizzle) كە ماوەی بینین تێیدا كەمترە لە ٠,٥ كیلۆمەتر.

بەڵام باران دڵۆپەی دوور لەیەكن و قەبارەكەیان زیاترە لە ٠,٥ ملم. عادەتەن لە هەوری كەڵەكەی ئەستورەوە دەبارێت كە خاوەن تەوژمی سەركەوتووی بەهێز بێت كە یارمەتی گەشەكردنی دڵۆپە ئاوەكان دەدات بۆ قەبارەیەكی گەورەتر بە بەراورد لەگەڵ نمەباران، وە لەوانەیە قەبارەی دڵۆپێك بگاتە ٥ملم. دەتوانین باران بەپێی خوڕییەكەی پۆلێن بكەین بۆ سێ جۆر:

١- بارانی سوك (Light rain) بە خوڕی ٢,٤ ملم لە كاتژمێرێكدا دەبارێت.

٢- بارانی مامناوەند(Moderate rain) كە بەخوڕی نێوان ٢,٥ - ٧,٥ ملم لە كاتژمێرێكدا دەبارێت.

٣- بارانی بە خوڕ (Heavey rain) كە بە خوڕی زیاتر لە ٧,٥ ملم لە كاتژمێرێكدا دەبارێت.

پۆلێن کردنی باران بە پێی ڕێگاکانی پێکهاتنی:

دلۆپە ئاو بەهۆی تەوژمی سەرکەوتووی بەهێزەوە دروست دەبێت، هەوا لە کاتی بەرزبوونەوەیدا بۆ سەرەوە سارد دەبێت و ئەگاتە تێربوون و هەوری بە باران دروست دەبێت. بەپێی نەش و نماکردنی باران دەتوانرێت بکرێت بە چەند جۆرێکەوە، دیارترینیان بەرز و نزمە باران و بارانی بەرزەڕۆ و بۆرانە بارانن.

بـــەرز و نزمـــە بـــاران (التضاريسية):

چیاکان کاریگەریەکی ڕوونیان هەیە لەسەر بڕی باران، بای شێداری دەریایی ناچار دەبێت کە بەرز ببێتەوە کاتێك کە بەر قەدپاڵی چیاکان دەکەوێت، جا لەگەڵ دابەزینی پلەی گەرمی هەوا هەور پێکدێت و باران دەبارێت، بارانەکەش بۆ ماوەیەکی درێژ بەردەوام دەبێت ئەمەش لەگەڵ بەردەوامی هەڵکردنی بای شێداراو ناوچەی چیاکانیش هەمیشە لەناوچەکانی دەوروبەری و ناوچە کەمتر نزمەکان باراناوی ترە.

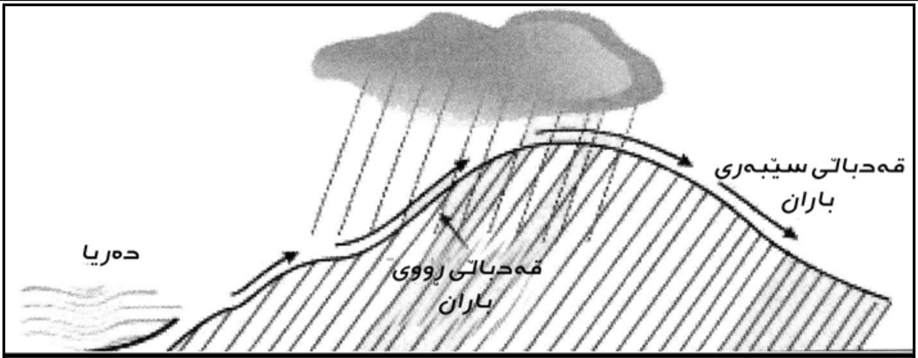
بڕی بەرزونزمە باران Orographic Rainfall جیاوازە بەپێی ئەم خاڵانە:

ا- شێی هەوای سەرکەوتوو بۆ قەدپاڵی چیاکان، هەوا شێدارەکە بەخێرایی دەگاتە پلەی تێربوون و ئەبێتەهۆی بارینی بارانێکی زۆر بە بەراورد لەگەڵ ئەو هەوایەی کە شێی کەمە.

ب- درێژبوونەوەی چیاکان و ڕوو کردنیان لە بای شێدار ئەبێتە هۆی زیادبوونی بڕی باران. چیاکان لە فەڵەستین و ئەردەن لە باکورەوە بەرەو باشور درێژ دەبنەوە دووچاری بای شێداری ڕۆژئاوا دەبێت کە لەدەریای ناوەراستەوە دێت و باران لە قەدپاڵەکانی ڕۆژئاوایدا دەبارێت، ئەمەش زۆرترین بڕی باران بارینە لە ناوچەکەدا. هەروەها لەسەر قەدپاڵەکانی ڕۆژئاوای چیاکانی ئەندێز وڕۆکی بەهەمان شێوەیە کاتێك دووچاری ئەو با شێدارە دەبن کەلەزەریای هێمنەوە دێت.

جا دوای ئەوەی هەواکە دەگاتە بەرزایی چیاکان لە قەدباڵەکەی تریەوە (Lee side) لێژ دەبێتەوە، لەکاتی دابەزینیدا گەرم دەبێت و ئەو ئاوەی تێیدایەتی دەبێتە هەڵم و بارانی لێ نابارێت (شێوەی١٠-١). قەدپاڵەکانی ڕۆژهەڵاتی چیاکانی فەڵەستین و ڕۆکی وئەندێز دەکەونە سێبەری بارانەوە و ناوچەیەکی وشك وکەم بارانن.

ج- توندی خێرایی هەوای بەرزبوەوە بەسەر قەدپاڵی چیاکانەوە ئەبێتەهۆی زیاتر



وێنەی (١٠-١) کاریگەری ئاراستەی قەدباڵی چیاکان لەسەر باران

وروژاندن (جولاّندن) ی هەوا و بارودۆخی ناجێگیری زەپۆش گەشە دەکات و ئەبێتەهۆی پێکهاتنی هەورێك کە زۆرچڕ و بە بارانە، بەلاّم بای سوك ئەبێتەهۆی تەوژمی سەرکەوتووی لاواز کە هەورێکی تەنکی جیاجیای لێ بەرهەم دێت وئەبێتەهۆی بارانێکی سوك لە شێوەی نمە باران.

د- بەرزی چیاکان هۆکارێکی گرنگە کە کار دەکاتە سەر بڕی باران، هەرچەندە بەرزایی چیاکان زیاد بکات بارانەکەش زیاتر دەبێت، چونکە هەوا سەرکەوتووەکە زیاتر سارد دەبێت، بەلاّم چیا و گردە بەرزی کەمەکان لەوانەیە بەرزیەکەیان بەس نەبێت بۆ ڕوودانی چڕبوونەوە و باران.

کاریگەری بەرزی لەسەر بڕی باران جیاوازە بەپێی بازنەکانی پانی، بەرزونزمە باران لە پشتێنەی دونیادا زیاترە وەك لە پشتێنەی ناوەند، ئەمەش لەبەر ئەوەیە کە هەوا لە پشتێنەی دونیادا گەرمترە و توانای هەڵگرتنی هەڵمی ئاوی زیاترە وەك لە هەوای پشتێنەی ناوەند. هەروەها ئەمە بەسەر چیا بەرزەکانیشدا جێبەجێ دەبێت، لەلوتکەی چیا بەرز و بڵندەکاندا باران کەمە، چونکە هەواکەی ساردە و بڕێکی کەمتر هەڵمی ئاو لەخۆدەگرێت.

لەسەر هەمان بنەما تێبینی ئەوە دەکەین کە بەرزونزمە باران لە وەرزی هاویندا زیاترە وەك لە وەرزی زستان، وەرزە باران لە باشوری ئاسیا زۆر چڕ و بەخوڕە، چونکە ئەو هەوایەی کە لە زەریای هیندیەوە دێت گەرمە و بڕێکی گەورەی هەڵمی ئاوی هەڵگرتووە، بەلاٚم لە وەرزی زستاندا هەواکە ساردە و بارانەکەی کەم دەبێت لەبەر کەمی هەڵمی ئاو تیایدا.

بـــارانی بـــەرزەڕۆ:

بارانی بەرزەڕۆ (Convective Rainfall) کاتێك دروست دەبێت کە ڕووی زەوی لە ڕۆژدا گەرم دەبێت بەهۆی وزەی خۆرەوە، پاشان ئەو هەوایەش گەرم دەبێت کە لەسەریەتی و بەرەو سەرهەڵدانی بارێکی ناجێگیری زەپۆشی هەنگاو دەنێت و تەوژمێکی سەرکەوتووی بەهێزی لێ دروست دەبێت کە خێراییەکەی ١مەتر/چرکە دەبێت، هەواکە بە خێرایی سارد دەبێت و گەردەلوول دروست دەبێت و دەبێتەهۆی بارینی بارانی بەرزەڕۆ.

ئەمەش بە بەردەوامی لە ناوچە کەمەرەییەکاندا ڕوودەدات، گەرم بوونی ڕۆژانەی هەوای گەرمی شێدار ئەبێتەهۆی بارانی بەرزەڕۆ وەك ئەوەی لە حەوزی ئەمازۆن و کۆنغۆ و بانی دەریاچەکاندا هەیە لە ئەفریفا. بارانی بەرزەڕۆ زۆر بە دەگمەن لە ناوچە بیابانەکاندا دەبارێت ئەویش کاتێکە کە سەرچاوەیەکی شێ بوونی هەبێت.

هەروەها گەردەلوولی سەرکەوتوو لە وەرزی بەهار وهاویندا لە ناوەراستی ولاتە یەکگرتووەکانی ئەمریکادا دروست دەبێت، تەوژمی سەرکەوتووی بەهێز گەشە دەکات بەهۆی بەرزی پلەی گەرما و بوونی شیٚ لە کەنداوی مەکسیك، ئەمەش بارودۆخێکی لەبارە بۆ دروست بونی گەردەلوولی سەرکەوتووی بەهێز کە دەبێتە هۆی بارانێکی بەخوڕ و تەرزە.

کرداری گەرم بوونی زەوی و هەوا لەوانەیە بەس نەبێت بۆ دروست بوونی تەوژمی سەرکەوتووی بەهێز و پێویستی بەبوونی جولێنەرێك هەبێت بۆ ئەوەی هەوا دەست بە بەرزبوونەوە بکات بۆ سەرەوە، لەوانەشە ئەو جولێنەرە بریتی بێت لە قەدپاڵی چیاکان و درەخت و گردەکان، یان ئەو شتەی کە زبری ڕووی زەوی زیاد بکات. شارە گەورەکان زیاتر لە ناوچەکانی دەوروبەری گەرم دەبن (دوورگەی گەرمی) ئەمەش ئەبێتەهۆی پێکهاتنی تەوژمی سەرکەوتوو لەسەر شارەکان کە بەڕوویەکی زبر دائەنرێت بەهۆی بوونی بینای زۆر کە تەوژمی سەرکەوتوو چالاك دەکەن.

بارانە بەرەییەکان (بـــــەرەییە باران):

بارانی بەرە هەواییەکان (Frontal Rainfall) پەیوەستە بە دابارین لەپشتێنەی ناوەندا کە دووچاری ئەو ئەتمۆسفیرە نزمانە دەبێت کە هاورێی بەرە هەواییەکانن. تەوژمی سەرکەوتوو دروست دەبێت، کاتێك کە بارستە هەوا ساردەکە بەرەو هەوا گەرمە دەڕوات و هەوا گەرمەکە بەرزدەبێتەوە بۆ سەرەوە بۆ سەر بەرە ساردەکە و ئەبێتەهۆی پێکهاتنی هەوری کەڵەکەی بە باران و بارانێکی خوڕ.

هەمان شت ڕوودەدات کاتێك هەوای گەرم بەرزدەبێتەوە بەسەر بەرەی گەرمدا. بارانی ئەتمۆسفیرە نزمە زەپۆشی یەکانیش لە ناوچەی سەنتەری پەستان نزمەکەدا دەبارێت بەدرێژایی بەرە سارد و گەرمەکە. هەندێك جار ناودەبرێت بە بۆرانە باران (Cyclonic

Rainfall) ئەمەش لەبەر پەیوەندییەتی لەگەڵ ئەو بارانەی کە لەگەڵ گەردەلوولی خولگەییـدا دەبارێت (بەشی یانزەیەم).

کـــۆکراوە باران (بارانی کۆبووەوە):

کـۆکراوە بـاران (Convergence Rainfall) لـە ناوچـەی بەیەکگەیـشتنی بایەکانـدا ڕوودەدات، هەوا لەسەر یەك کەڵەکە دەبێت و پاشان بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە لەسەر شێوەی تەوژمی سەرکەوتووی بەهێز، لەنموونەی ئەمەش:

ا- تەوژمی سەرکەوتوو کاتێك ڕوودەدات کە با لە سـەنتەری پەسـتان نزمـی زەپۆشـیدا کۆدەبێتەوە، تەوژمی سەرکەوتوو چالاك دەبێت و هـەور و بـاران دروسـت دەبێـت. هـەروەها لەگەردەلولی خولگەییشدا بە هەمان شێوەیەکە دەبێتەهۆی بارانێکی بەخوڕ کە هەندێك جار دەگاتە ٣٥٠ ملم/ ڕۆژ.

ب- کۆکراوە باران لەناوچەی رکود (سستی) ی کەمەرەییدا (نێـوان هـەردوو خولگەکـە) دروست دەبێت، ئەمەش لە بەیەکگەیشتنی بای بازرگانی هەردوو نیوەکـەی زەوی، تـەوژمی سەرکەوتووی بەهێز دروست دەبێت وئەبێتەهۆی بارانێکی بەخوڕ.

ج- کـۆکراوە بـاران لەسـەر دەریاچـە گـەورەکانیش دروسـت دەبێـت وەك دەریاچـەی ڤیکتۆریا لە ڕۆژهەلاتی ئەفریقا، کاتێك کە شـنەی وشـکانی دروسـت دەبێـت و لـە هـەموو ئاڕاستەکانەوە هەڵدەکاتـە سـەر دەریاچـەکە، بایـەکان کۆدەبنـەوە و تـەوژمی سـەرکەوتووی بەهێز دروست دەبێت و باران لەسەر دەریاچەکە دەبارێت.

کشاوە باران:

ئەمە ناوێکە وەرگیراوە لەو ئەستێرە کشاوانەی کە لەئاسماندا دەیانبینین و بەلاّم ناگەنە سەر ڕووی زەوی. کشاوە باران (virga) یش ئاماژەیە بۆ بینینی باران کە لە هەورەکانەوە دەکەونە خوارەوە و ناگەنە سەر ڕووی زەوی جگە ڕێژەیەکی کەمی نەبێت. جالەوانەیە بەرزی بنکی هەورەکە لەزەوی یان وشکی هەوای ژێرەوەی هۆکاربن بۆ بەهەلّم بوونی دلّۆپە ئاوەکان پێش گەیشتنیان بەڕووی زەوی.

لەوانەیە بەشێك لەم بارانە بگاتە ڕووی زەوی. ڕێژەی بارانی گەیشتوو بۆ سەر ڕووی زەوی جیاوازە بە پێی شوێنی جوگرافی پەیوەست بە پلەی گەرماوە. عادەتەن نزیکەی ١٠٪ ی بارانەکە دەگاتە ڕووی زەوی لە ناوچە بیابانیە هەوا گەرم و وشکەکاندا کە زۆربەی دلّۆپەکان بەهەلّم دبن و ٣٠٪ لە ناوچە گەرم و شێدارەکان و ٧٠٪ لە ناوچەی پشتێنەی ناوەند و ژوورو، زیاتر لەمەش لە بەرزایی چیاکاندا، ئەمەش لەبەر نزیکی لە بنکی هەورەکانەوە.

بـــــاراندن (بارانی دەستکرد):

لەو کردارانەیەکە مرۆڤ لێیەوە دەست لە هەورەکان وەردەدات، ئەمەش هەولّدانە بۆ باراندنی ئەو ئاوەی کە تیایدایەتی، وە زیادکردنی بڕی باران لە ڕێگەی گۆڕینی سیفەت و تایبەتمەندیەکانی ناوەڕۆکی هەورەکەوە دەبێ بە ڕشتنی (پژاندن) مادەی دروست کراو بە هەورەکەدا(Cloud Seeding) بۆ پێکهاتنی ناوکی چڕبوونەوە بۆ ئەوەی بە خێرایی گەشە بکات بۆ دلّۆپی گەورە. کرداری باراندن لە هەوری گەرمدا جێ بەجێ دەکرێت لە ڕێگەی زیاد کردنی ناوکی چڕبوونەوە، یان ئەو دەنکۆلاّنەی کە توانای هەلّمژینی ئاویان هەیە، وەك گەردی خوێ یان نیتراتی ئامۆنیا.

ئەگەری سەرکەوتنی کرداری باراندن لە هەوری سارد دا باشترە وەك لە هەوری گەرمدا، کرداری باراندن لە هەورە ساردەکاندا بە بەستنی دڵۆپە ئاوە زێدە ساردەکان دەست پێدەکات لە ڕێگەی زیاد کردنی مادەی دوانۆکسیدی کاربۆنی وشك و یۆدیدی زیو(Silver Iodide) ەوە، مادەکان بە فڕۆکە (یان بە ڕێگەیەکی تر) بە هەورەکەدا دەپرژێنرێت و ئەبێتەهۆی دابەزینێکی گەورەی پلەی گەرمی و لەماوەی چەند خولەکێکدا کریستاڵە سەهۆڵین لە هەورەکەدا دروست دەبێت و بەخێرایی لەسەر حیسابی دڵۆپە ئاوەکان گەشە دەکەن. عادەتەن دوای بیست خولەکیش لە وەشاندنی مادەکە بە هەورەکەدا باران دەبارێت. کرداری باراندن پشت بە کۆمەڵێك هۆکار دەبەستێت:

١- پلەی گەرمی هەورەکە، واباشترە پلەی گەرمی کەمتر بێت لە - ٥° سەدی.

٢- جۆری مادەی بەکارهێنراو وڕێگاکانی گەیاندنی بەشوێنی گونجاو لە هەورەکەدا، وەشاندن بە فڕۆکە باشترە لەموشەك و بەکارهێنانی ڕێگا زەمینیەکان .

٣- ئەستوری هەورەکە زۆر گرنگە و پێویستە ئەستورییەکەی زیاتر بێت لە ٥٠٠ مەتر.

٤- بڕی هەڵمی ئاو لە هەورەکەدا هۆکارێکی یەکلاکەرەوەیە و پێویستە بوونی هەبێت بۆ پێکهاتنی دڵۆپە ئاوی گەورە.

٥- تێکڕای بڕی مادەی زیادکراو بۆ هەورەکە، ئەگەر بڕێکی گەورە زیادکرا ئەنجامێکی پێچەوانەی دەبێت و باران نابارێت، چونکە زۆری ناوکی چڕبونەوە قەبارەی دڵۆپەکان کەم دەکاتەوە. ئاو بەسەر ناوکی زۆردا دابەش دەبێت و دڵۆپە ئاوەکان بچووك دەبنەوە و ناگەنە زەوی، بۆ نمونە تێکڕای زیادکردنی مادەی یۆدیدی زیو بەڕێژەی ٢٥ گرام دەبێت بۆ هەر یەك کیلۆمەترێك کە فڕۆکەکە لە هەورەکەدا دەیبڕێت.

لەڕێگەی کرداریباراندنەوە کەلەزۆر وڵات دەکرێت، تێبینی کراوە بڕی باران نزیکەی ١٠-٢٠٪ زیاد دەکات. بەڵام کردارەکانی باراندن دووچاری گرفت دەبێتەوە وەك:

١- دەگمەنی هەوری لەباربۆ کرداری باراندن، وا باشترە ئەم کردارە لەهەوری بێ باراندا بکرێت کە لە دڵۆپە ئاوی بچووك پێکهاتبێ، بەڵام پژاندنی مادە بە هەوری بە باراندا ئەبێتەهۆی کەمکردنەوەی بڕی باران، چونکە ناوکی زۆر لەسەر حیسابی دڵۆپە گەورەکان گەشە دەکات، پاشان دڵۆپە بچوکەکانیش بڵاو دەبنەوە و باران نابارێت. هەروەها ئەگەر ناوکی چڕبونەوەمان زیادکرد بۆ هەورێك کە بڕێکی گەورەی ناوکی تێدابێ، ئەوا دەبێتەهۆی پێکهاتنی دڵۆپە ئاوی بچووك و ئەوانەش گەیشتنیان بە زەوی قورسە.

٢- قورسی دڵنیابوون لە سەرکەوتنی کرداری باراندنەکە.

٣- کرداری باراندن ئەبێتەهۆی نانەوەی گرفتی خۆجێی و نێودەوڵەتی، بە تایبەتی ئەو دەوڵەتانەی کە شکات دەکەن و وا دادەنێن کرداری باراندنەکە بوەتە هۆی کەم بوونەوەی باران بارین لە زەویەکانیاندا.

سیستەمی باران بارین:

باران لە ڕووی بڕ وکاتی دابارینەوە لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر لە سەر زەوی جیاوازە. بۆیە دەکرێت باران پۆلێن بکەین بۆ ئەم سیستەمانەی خوارەوە:

١- **سیستەمی کەمەرەیی:** لە دەوری ناوچەی کەمەرەیی ڕوودەدات، لە ٥° پلە باکور و باشوری ناوچەی کەمەرەیی، باران بە درێژایی ساڵ تیایدا دەبارێت و دەگاتە (١٥٠-٢٥٠) سم.

٢- **سیستەمی نیمچە کەمەرەیی:** لەو ناوچانەدایە کە کەوتوەتە نێوان هەردوو بازنەی پانی (٥°- ٨°) پلە. بارانەکەی بە درێژایی ساڵە بەڵام کەمتر لە سیستەمی کەمەرەیی.

٣- سیستەمی خولگەیی وشك: لە ناوچەی نێوان بازنەی پانی (٨°- ١٨°) پلەدایە. زۆربەی بارانەکەی لە وەرزی هاویندا دەبارێت، ئەمەش لە سوداندا دەردەکەوێت.

٤- سیستەمی خولگەیی دەریایی: ئەم سیستەمە لەسەر کەناراوەکانی ڕۆژهەڵاتی کیشوەرەکاندا دەردەکەوێت، وەك مۆزەمبیق و باشوری بەرازیل و ئەرژەنتین و بارانەکەی لەنێوان (١٠٠-٢٠٠) سم دایە.

٥- سیستەمی وەرزی: لە باشور و باشوری ڕۆژهەڵاتی ئاسیادا باوە، بارانەکەی لە وەرزی هاویندا دەبارێت و بڕەکەی لە نێوان (١٥٠-٣٠٠) سم دایە.

٦- سیستەمی دەریای ناوەراست: لە ناوچەکانی چواردەوری دەریای ناوەراستدا دەردەکەوێت، لەگەڵ ئەو ناوچانەی کەوتوونەتە ڕۆژئاوای کیشوەرەکان لە نێوان بازنەی پانی (٣٠°-٤٠°) دا. بارانەکەی بەهۆی ئەتمۆسفیرە نزمەکانەوەیە لە پشتێنەی ناوەراست لە وەرزی زستاندا و لە نێوان (٥٠-١٠٠) سم دایە.

٧- سیستەمی چینی: لە کەناراوەکانی ڕۆژهەڵاتی کیشوەرەکاندا باوە لە نێوان (٣٠°-٤٠°) پلە وەك باشوری چین، بارانەکەی بە درێژایی ساڵە و لە نێوان (١٠٠-٢٠٠) سم دایە.

٨- سیستەمی ڕۆژئاوای ئەوروپا: لە کەناراوەکانی ڕۆژئاوای کیشوەرەکاندا دەردەکەوێت لە نێوان (٤٠°-٦٠°) پلە، بارانەکەی بە درێژایی ساڵە، بەلاّم زۆربەی لە وەرزی زستاندا دەبارێت، بە بڕێك لە نێوان (١٠٠-٢٥٠) سم دا. بارانەکەی بەهۆی ئەو ئەتمۆسفیرە نزمانەوەیە کە دووچاری ناوچەکە دەبێت.

٩- سیستەمی (قاری) وشك لە پشتێنەی مامناوەند: لە ناوەراستی کەرتەکان (کیشوەرەکان) دا دەردەکەوێت وەك ناوەراستی ئاسیا و ئەمریکای باکور، ناوچەیەکە لە وەرزی زستاندا

سارد و لە هاویندا گەرمە. باران لە وەرزی بەهار و هاویندا دەبارێت و بەفریش لەوەرزی زستاندا.

١٠- **سیستەمی بیابانی:** لە ناوچە بیابانیە گەرمەکاندا باوە، بارانی زۆر کەمە و کەمترە لە ٢٠ سم.

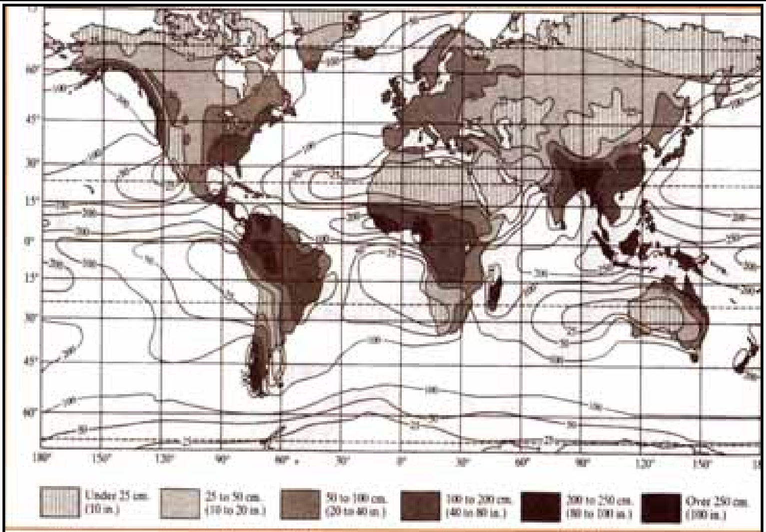
ڕەنگی باران:

هەندێ جار باران بە ڕەنگی جیاواز دەبارێت، ئەمەش بە پێی بڕ و جۆری ئەو خلّتە بلاّوبوانەیە کە لە هەوادا هەیە. باران بە بەردەوامی کار بۆ پاك کردنەوەی زەپۆش دەکات لە تەنە نامۆکان، لە کاتی هەلّکردنی گەردەلوولی گەرد و تۆز یان خۆلاّوی لە هەوای خوارەوەدا (نزیك لە ڕووی زەوی) ئەوا ڕەنگی زەرد یان سوور بە بارانەکە دەبەخشێت. تێبینی ئەوەش دەکەین پەنجەرە و ئۆتۆمبیل بەچینێکی قوڕین دادەپۆشرێت کاتێك کە دووچاری ئەم جۆرە بارانە دەبێت، وە بارانی سوور لەکاتی بلاّوبوونەوەی کانزای قوڕین و بارانی سەوز لە کاتی بلاّوبوونەوەی دەنکۆلّەی (تۆو) ی هەلّالّە (Pollen) و بارانی ڕەشیش دوای ڕوودانی ئاگری زۆر گەورە دەبارێت.

دابەش بوونی باران:

لە ئەنجامی جیاوازی سیستەمی باران بارین لە جیهاندا بارانیش جیاوازە(شێوی١٠-٢).
بە شێوەیەکی گشتی هەندێك ناوچە هەیە بارانی زۆر لێدەبارێت کە ناوچەکانی کەمەرەیین وەك حەوزی کۆنغۆ و ئەمازۆن و باشوری ڕۆژهەلاّتی ئاسیا، وە ناوچەی بارانی وەرزی لەباشوری ئاسیا (هیند) و ناوچەی بەرەی جەمسەری لەپشتێنەی ناوەند لە نێوان (٤٠°- ٥٥°) پلە و لە ناوچەی چیا بەرزەکان.

باران لەناوچە بیابانیەکانی جیهاندا کەمە، وەك بیابانەکانی جیهانی کۆن، کە لەبیابانی گەورە و بیابانی عەرەبەوە درێژ دەبێتەوە بۆ ئێران و پاکستان، وە بیابانی ڕۆژئاوای ئەمریکای باشوریش لە شیللی. هەروەها باران لە ناوەراستی ئاسیا و ئەمریکای باکور کەمە، ئەمەش لەبەر دووریەتی لە کاریگەری دەریایی.

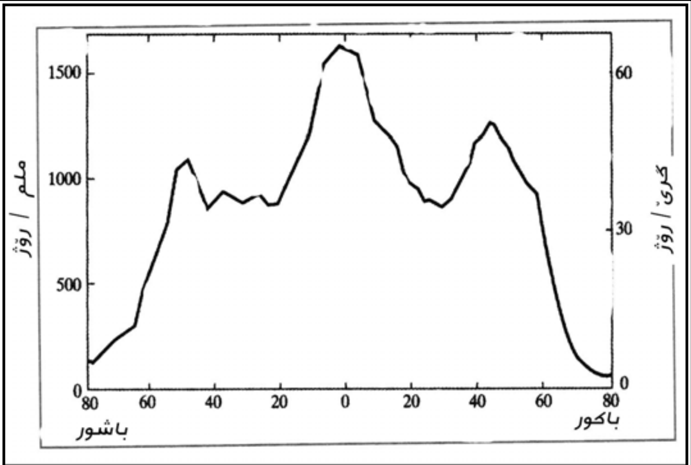


وێنەی (٦-٢) دابەشبوونی باران لە جیهاندا لە (Anthes 1997)

هۆکارە کاریگەرەکان لەسەر بڕی باران بارین:

جیاوازی بڕی باران لەسەر ڕووی زەوی دەگەڕێتەوە بۆ ئەم خاڵانەی خوارەوە:

١- **دووری لە دەریاوە:** بە دورکەوتنەوە لەدەریا بڕی باران کەم دەکات، ئەمەش لەبەر خاڵی بوونەوەی ناوەڕۆکی (هەناوی) هەورەکەیە لە ئاو لە کاتی جولاّنیدا بەسەرکەرتەکاندا.



وێنەی (١٠-٣) دابەشبوونی باران بەپێی بازنەکانی پانی لە (ANTHES 1997)

بۆ نموونە ئەو هەورەی کە دەبێتە هۆی بارینی بارانی وەرزی بەخوڕ لەسەر باشوری ئاسیا، شێیەکەی پلە بە پلە نامێنێت لە کاتی جولاّنی بەسەر وشکانیدا و لە شێوەی بای وشك و گەرم دەگاتە ناوچەکانی ڕۆژهەلاّتی دەریای ناوەراست. هەروەها باران لە ئەردەن بەرەو ڕۆژهەلاّت کەم دەکات بە دوور کەوتنەوە لە دەریای ناوەراست، هەروەها ئەمەش جێبەجێ دەبێت بەسەر زۆر ناوچەی ناوخۆی دوور لە دەریاوە.

بەلاّم ئەم بارە هەندێك ناوچەی کەناراوی ناگرێتەوە، کە تەوژمی کەناری سارد بەپاڵیدا دەڕوات، وەك ڕۆژئاوای ئەفریقا کە تەوژمی بەنگوێلای سارد بە کەناراوەکانیدا تێپەڕدەبێت، ئەمەش وا دەکات کە باران لەناوەوەی کیشوەرەکە زیاتر بێت وەك ناوچە کەناراوەکانی، هەروەها ناوچەکانی ڕۆژئاوای ئەمریکای باشورکە تەوژمی پیرۆی ساردی پیا تێپەردەبێت. وە کەناراوەکانی شیللی بە ناوچە زۆر وشکەکان دەژمێرێت و ناوچەی وای تێدا هەیە باران بارینی بۆ ماوەی چەند ساڵێکی درێژی یەك لە دوای یەك تیادا تۆمار نەکراوە.

٢- **بازنەی پانی:** بە شێوەیەکی ئاشکرا کاریگەری هەیە لەسەر بڕی باران. شێوەی ژمارە (١٠-٣) دابەش بوونی باران لەجیهاندا ڕوون دەکاتەوە بەپێی بازنەکانی پانی. وە

تێبینی بوونی لوتکەیەك دەکەین بۆ بڕی باران لە ناوچەی پەستان نزمی کەمەرەیی (کە زۆربەی ساڵەکەلە باکوری هێڵی کەمەرەییدایە). تیایدا باران کەم دەکات بەرەو ناوچەی پشتێنەی (خیل) کە زۆربەی بیابانەکانی جیهانی تێدایە لە نێوان (٢٠°-٣٠°) پلە. کە ئەمەش ناوچە باران کەمەکانە، پاشان بڕی باران زیاددەکات لە پشتێنەی ناوەند (٣٠°-٦٠°) ، بەهۆی کاریگەری ئەتمۆسفیری نزمی پشتێنەی ناوەند کە باران لەگەڵ خۆیدا دەهێنێت، پاش ئەمە باران کەم دەکات بە ئاڕاستەی جەمسەرەکان کە بیابانی ساردی هەوا سارد و وشکی تیادا باوە.

دابەش بوونی باران بارین بە پێی بازنەکانی پانی لەگەڵ دابەش بوونی پاڵەپەستۆی هەوا ڕێك دەکەوێت. بڕی باران زۆرە لەناوچەی پاڵەپەستۆ نزمی کەمەرەیی و پاڵەپەستۆ نزمی نیمچە جەمسەری، وە باران لەو ناوچانەدا کەمە کە پاڵەپەستۆی بەرزی نیمچە خولگەیی و پاڵەپەستۆی بەرزی جەمسەری تیادا باوە.

٣- **بەرزی و نزمی دەبێتە هۆی زیادبوونی باران بارین :** کە لە پێشەوە باسمان لێوە کرد.

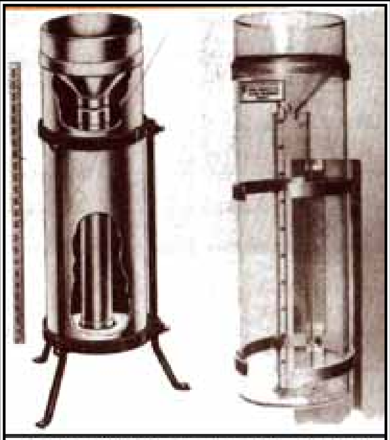
٤- **ناوچەکە بکەوێتە چوارچێوەی ڕێڕەوی ئەتمۆسفیرە نزمەکانەوە:** دەتوانین ڕێڕەوی ئاتمۆسفیرە نزمەکان بناسین لە ڕێگەی لێکۆڵینەوەی ئاووهەوایی بۆ جوڵەی ئەتمۆسفیرە نزمەکان لە ماوەیەکی درێژدا. لەوەشەوە ئەوەمان بۆ دەردەکەوێت کە ئەو ناوچانەی بەهەمیشەیی دەکەونە چوارچێوەی ڕێڕەوی ئەتمۆسفیرەکانەوە بارانەکەیان زیاترە لەوناوچانەی کەدوورن لە ڕێڕەوەکەیانەوە، نموونەی ئەمەش ناوچەکانی ڕۆژهەڵاتی دەریای ناوەڕاستە کەکاریگەری ئەتمۆسفیرە نزمەکان لەسەری لە ساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر دەگۆڕێت، ئەمەش دەبێتەهۆی ڕاڕاییەکی گەورە (کەم و زیادی) لە بارانی ساڵانە لە فەلەستین و ئەردەن و باشوری سوریا.

٥- **بەکارهێنانی زەوی:** شارە گەورەکان بارانی بەرزەڕۆی هاوینەیی بە نزیکەی ٢٥٪ زیاد دەکەن، لەبەر بلاۆبونەوەی مادەی پیس (ژەهراوی) و زیان بەخش لەناو شاردا، لەگەڵ بوونی چالاکی تەوژمی سەرکەوتوو بەهۆی دوورگەی گەرمی یەوە. هەروەها دەبینین ناوچەی دارستان بڕی بارانی زیاترە، لەبەر کاریگەریەکەی لە پێکهاتنی تەوژمی سەرکەوتوو و بوونی شێدا.

پێوانی باران:

بیرۆکەی پێوانی باران ساکارە، هەڵدەستیٚ بە پێوانە کردنی بڕی ئەو بارانەی کە دەگاتە زەوی لە ڕێگەی پێوانی قولاێی ئەو ئاوەی کەڕووی زەوی دادەپۆشێت، ئەمەش کاتێکە کە ڕێڕۆشتنی ئاو یان دزەکردنی لەخاکەکەدا لەئارادا نەبێت. وە بڕی بارانی ڕۆژانە بە زۆر ئامێر دەپێورێت، بلاۆترینیان باران پێوی ئاساییە (Rain Gauge) (شێوەی١٠-٤). بریتیە لەدەفرێك تیرەکەی٢٠سم و ئاو تیایدا کۆدەبێتەوە، پاشان ئاوە کۆبوەوەکە ئەکرێتە پێوانەوە بۆ زانینی بڕی بارانی باریو بە میلیمتر.

ئامێری پێوانی تریش هەیە کە تۆمارێکی بەردەوامی بڕی بارانمان بۆ دەست دەخات، ئامێرێکی تۆمارکردنی میکانیکی زیاد دەکرێت بۆ دەفرە کۆکەرەوەکە کە هەڵدەستێت بە دەست نیشان کردنی گۆڕانکاریەکان لەئاستی ئاودا لەکاتی داباریندا. پاشان ئەم گۆڕانە دەگوازرێتەوە بەهۆی پەڕ (نیشاندەر) ێکەوە، کە هێڵێکی بەیانی لەسەر کاغەزێکی جێگیر کراو لەسەر قەوانێکی جولاٚو دەکێشێت، ئەم تۆمارە جگە لەوەی کە بڕی بارانی ڕۆژانەمان دەست دەخات، زانیاریمان لەسەر ماوەی



وێنەی (١٠-٤) پێوەری ئاسایی باران لە (Strahler 1987)

دابارین و چڕییەکەی و کاتی دابارینی دەداتێ.

دووەم: بەستوە باران (بارانی بەستوو):

بەستووە باران (Freezing Rain) لە ژێر بارودۆخێکی زەپۆشیی دیاری کراودا پێکدێت لە ڕووی پلەی گەرمی هەواوە. ڕوودانەکەیشی پێویستی بە دابەزینی پلەی گەرمی ڕووی زەوی هەیە بۆ ژێر پلەی بەستن لەگەڵ بوونی چینێك هەوای گەرم لەسەر ڕووی زەوی. ئەمەش مانای بوونی کۆدێتای گەرمی نزیك لە ڕووی زەوی یە (ڕوویی). بونی هەوای گەرمیش دەبێتەهۆی چڕبوونەوە و پێکهاتنی دلۆپەی ئاو، یان ئەبێتەهۆی توانەوەی دابارینەکە ئەگەر هاتوو لەسەر شێوەی بەفر و تەرزە بوو، بۆیە نمە باران یان دلۆپەی بچووك دەبارێت و لە کاتی بەرکەوتنی بەڕووی ساردی زەویدا دەیبەستێت.

بارانی بەستوو لە وەرزی زستاندا و لەشەوە سامالّەکاندا ڕوودەدات لە کاتی تووش بوونی ناوچەکە بە بەرەتای (بەرایی) هەوایەکی سارد کە لە باکورەوە بەرەو باشور پالّی پێوە دەنرێت، ئەمەش بارێکە پێشبینی کردنی قورسە، بەستوە باران بە خێرایی پێکدێت و چینێکی شوشەیی سەهۆڵ لەسەر شەقامەکان و درەخت و تەلە کارەباییەکان دروست دەکات کە دەبێتەهۆی ڕووداو و زیانی مادی زۆر.



بەستوە باران لە ناوچەی نێوان بازنەی پانی (٤٠°-٦٠°) دا ڕوودەدات.

سێ یەم: نەرمە تەرزە Sleet

بریتییە لە (كرات الجليدية) (Ice Pellets) گۆیەکی سەهۆڵی ڕوون کە تیرەکەی لە ٥ملم کەمترە و دروست بوونەکەی پێویستی بەبارودۆخێکی تایبەتە.

پێویستە کۆدێتای گەرمی دوور لە ڕووی زەوی (ژوروو) هەبێت، بەوپێیەش چینێکی هەوای گەرم پێکدێت کە پلەی گەرمییەکەی لەسەری سفرەوەیە، لەسەر چینێك هەوای ساردی نزیك لەڕووی زەوی (ڕوویی) کە پلەی گەرمییەکەی کەمتر بێت لە سفری سەدی. لەم بارودۆخەدا دلۆپە ئاو لە هەوا گەرمەکەدا پێکدێت، کاتێکیش قەبارەکەی گەورە دەبێت لە ڕێگەی چینە هەوا ساردەکەوە دەبارێت (پیایدا تێپەڕدەبێت) و ئەبێتەهۆی بەستنی و لەسەر شێوەی گۆیەکی سەهۆڵین دەگاتە ڕووی زەوی. ئەم بارودۆخەش لە کاتی تێپەڕینی بەرەی هەوایی سارد دروست دەبێت کە هەوا گەرمەکە ناچار دەکات بەرزبێتەوە بەسەر هەوا ساردەکەدا وکۆدێتای گەرمی دوور لە ڕووی زەوی (ژوروو) دروست دەبێت کە ڕێگا بە بەستنی دلۆپە ئاوەکان دەدات لە کاتی تێپەڕبوونی بەهەوای ساردی ژێرەوەدا.

چوارەم: بەفر:

بەفر (Snow) پێکدێت ودەبارێت کاتێك پلەی گەرمی لەهەمووچینەکانی ترۆپۆسفیردا نزم بێت و پلەی گەرمی ڕووی زەوی لە٣ پلە زیاتر نەبێت. بەفر کاتێك پێکدێت کەهەڵمی ئاولە هەوردا دەیبەستێت و کریستاڵە سەهۆڵینی شەش لایی دروست دەبێت، پاشان ئەم کریستالانە گەشەدەکەن بۆ وردە بەفر (پروشە بەفری) Snow Flakes ی شێوە شەش لایی نارێك. دەبێت ئەوەش بزانین کە توێژاڵە بەفری چوون یەك بەهیچ شێوەیەك بوونی نیە.(شێوەی١٠-٥).

بەفر لەپشتێنەی ناوەند ولە بەرزایی چیاکاندا دەبارێت ئەمەش لە وەرزی زستاندا و لەگەڵ ئەتمۆسفیری نزمی زەپۆشیدا. پروشەی بەفر بەخێراییەکی کەم دەکەوێتە خوارەوە (نزیکەی مەتر/ چرکە)، لەبەرئەوە توندەبای ئاسۆیی بەهێز کێشی دەکات لەگەڵ ئاڕاستەی توندەباکەدا و لە کاتی کەوتنە خوارەوەیدا لە شوێنێکی هێمندا کەڵەکە دەبێت. بەفر دەگاتە

زەویەکی وشك، بەلاّم ئەگەر بە چینە هەوایەکی شێداردا تێپەڕ بێت شێیەکەی زیاد دەبێت و بەشێوەی بەفری شێدار کە ئاوی زۆری لەخۆگرتبێت دەگاتە سەر ڕووی زەوی.

ڕێژەی بەفر بارین زیاد دەکات بە زیادبوونی بازنەی پانی و بەرزبوونەوە لە ئاستی ڕووی دەریا. بەفری هەمیشەیی لە ناوچەکانی پشتێنەی ژورووو و لوتکەی چیا بەرزەکاندا هەیە. لەوەرزی زستاندا ئەو ڕووبەرەی کە بەفر دایدەپۆشێت دووهێندەی لێدێت کە بۆ بەشێکی فراوانی پشتێنەی ناوەند درێژ دەبێتەوە. بەفری وەرزی زستانیش لە وەرزی بەهار وهاویندا دەتوێتەوە، خێرایی توانەوەی بەفریش پشت بە وزەی بێ گەردی خۆر و وزەی تونددبا دەبەستێت، توندەبای گەرم وەك توندەبای فەهن یارمەتی خێرا توانەوەی بەفر دەدات.

گرنگی بەفر:

بەفر سودی زۆری هەیە گرنگترینیان ئەوەیە دەبێتەهۆی زیادبوونی شێی خاك، وە خۆراك داری (تخذي) ئاوی ڕووبارو دۆڵەکان دەکات وسەرچاوەیەکی گرنگی ئاوی ژێرزەویشە. هەروەها بەفر کاریگەری نەرێیی هەیە لەسەر گواستنەوە و گەیاندن، کەڵەکەبوونی بەفر لەسەر ڕێگاکان ئەبێتەهۆی وەستانی جوڵەی هاتووچۆ، هەروەها دەبێتەهۆی بڕینی تەلی کارەبایی و پەیوەندی و بڕینی درەخت. وە لە ئەنجامەکانی کەڵەکەبوونی بەفر ڕوودانی هەرەسهێنانی بەفری یە(Av_alanchies) لەسەرلێژایی (قەدپاڵی) چیاکان.

لە کاریگەرییەکانی بەفر لەسەر بارودۆخی زەپۆشیش ئەوەیە کە دەبێتەهۆی زێدە ساردبوونی هەوا لە کاتی بوونی بەفر لەسەر ڕووی زەوی، لەوکاتەدا سەرچاوەیەك نابێت بۆ گەرم بووی هەوا، هەروەها بەفر ئەبێتەهۆی زیادبوونی مەودای گەرمی ساڵانە، چونکە لەو ناوچانەی لە زستاندا بەفر دایدەپۆشێت پلەی گەرمی زۆر دادەبەزێت، پاشان لە وەرزی

هاویندا بەرزدەبێتەوە، هەروەها بەردەوام بوونی کەڵەکەبوونی بەفر سەرەتای وەرزی بەهار دوادەخات و پاشان سەرەتای وەرزی کشتوکاڵ و چاندنیش.

پێوانی بەفر:

بەفر پلە بەپلە دەتوێتەوە و دەبێتە سەرچاوەیەك بۆ خۆراك داری ڕووبارو دۆڵەکان و ئاوی ژێر زەوی. بۆ زانینی هێندی ئاوی ناو بەفر بایەخ بەپێوانی پانی بەفرەکە دەدەین، ئەم پێوانەش لە شوێنی دیاری کراو و لێکچووی ناوچەیەك ئەنجام دەدەین. بڕی ئاو لەپروشەیەك بەفردا دەخەملێنرێت و بە ڕێژەیەکی گریمانەیی دائەنرێت کە هەر ١٠سم بەفر بەرامبەر ١سم ئاوە، بەلاّم ئەم ڕێژەیە جیاوازە بە پێی شێی بەفرەکە و لە نێوان (٦ - ٣٠) سم دایە.

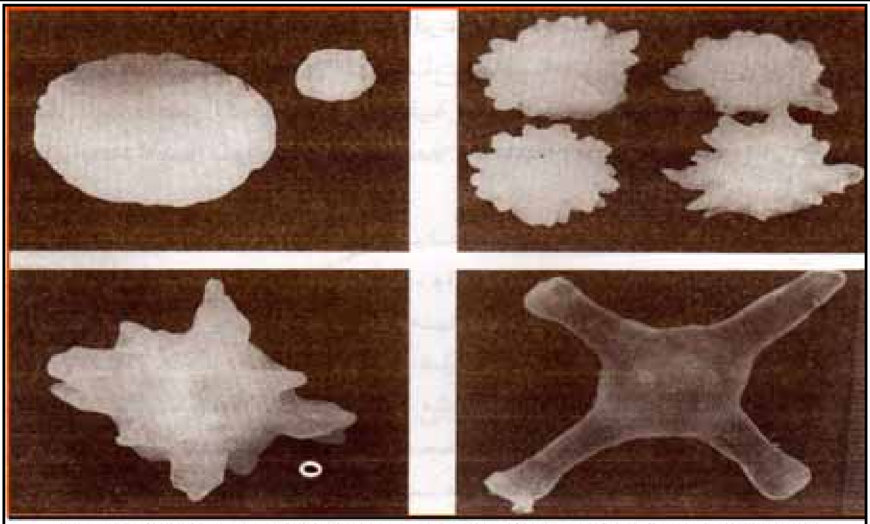
پێنجەم: تەرزە

تەرزە Hail لە ناوچە مامناوەندەکاندا دەبارێت (٣٠°-٦٠°)، لە وەرزی زستان لەگەڵ ئاتمۆسفیرە نزمە زەپۆشی یەکاندا دەبارێت، لە وەرزی بەهار و هاوینیشدا لەگەڵ گەردەلوولی هەڵگرتوو (بەرزەڕۆ) ی بەهێزدا. تەوژمی سەرکەوتوو و داکەوتوو لە گەردەلوولی بروسکەداری بەهێزدا بارودۆخێکی گونجار دەسازێنێ بۆ پێکهاتنی تەرزە، ئەو گەردەلوولەی کە تەرزەی لێوە دروست دەبێت ڕەنگەکەی جیاوازە لە گەردەلوولەکانی تر، عادەتەن ڕەنگەکەی مەیلەو سەوزە بەهۆی سروشتی هەڵگەڕانەوەی ڕووناکی لە دەنکۆڵەکانی تەرزەدا بە بەراورد لەگەڵ دلۆپە ئاوەکان.

پێکهاتنی تەرزە بەبوونی دلۆپە ئاو دەست پێدەکات لە کاتی بەرزبوونەوەی لەگەڵ تەوژمی سەرکەوتووی بەهێزدا دەیبەستێت کاتێك کە بەرزدەبێتەوە لە ئاستی سفری سەدی، وە بەردەوام دەبێت لە بەرزبوونەوە لەگەڵ تەوژمی سەرکەوتووی بەهێزدا و قەبارەکەی زیاد دەکات، کاتێك کە دەگاتە لوتکەی هەورەکە توندەبا بەهێزەکە بەرەو پێشەوە هەڵیدەگرێت و بەرەو ڕووی زەوی دەکەوێتە خوارەوە، بەلاّم لەم کاتەدا ئەکەوێتە ناو پشتێنەی تەوژمی

سەرکەوتوو کە دووبارە بەرزی دەکاتەوە بۆ سەرەوە و زیاتر گەشە دەکات، بۆیە دەنکۆڵەکانی تـەرزە چـەند جارێـك بـەرز و نـزم دەبنـەوە هـەتا وای لێـدێت کـە قـورس دەبێـت و تەوژمـە سەرکەوتووەکە توانای هەڵگرتنی نامێنیٚ و دەکەوێتە خوارەوە.

دەنکۆڵەی تەرزە لە چینێکی سـەهۆڵین پێکـدێت کـە هاوشـێوەی چـینەکانی پیـازە. وە ژمارەی سەرکەوتن و داکەوتنی لەناو هەوای زۆر سارد دا ژمارەی چینەکانی دیاری دەکـات، هەندێك لە بازنـەو چـینەکان شـێوە و ڕەنگـی شـیرییان هەیـە و ئـەوانی تریـان ڕوونـن. ئـەم



وێنەی (١٠-٦) شێوە جیاوازەکانی تەرزە لە گۆییەوە بۆ شێوەی نارێك لە (EAGLEMAN 1995

جیاوازییە لە شێوەی دەرەوەیدا دەگەڕێتەوە بۆ ڕێگا و بارودۆخی بەستنەکە، ئەگەر هەوا زۆر سارد بوو ئەوا پروشـەی بـەفر و بڵقـی هـەواکان لـە چـینێکدا دەیبەسـتێت کـەڕەنگی شـیری دەبەخشێت، بەڵاٚم ئەگەر ئاوەکـە بەهێواشـی بەسـتی ئەوکاتـە کـاتێکی زیـاتری دەوێـت تـا بتوێتەوە و بڵقە هەواکان دەپەرێت، بۆیە وای لێدێت کە بازنەکان ڕوون و بیٚ گەرد بن.

شێوە و قەبارەی تەرزە: تەرزە بەشێوەی جیاواز و جۆراوجۆر دەگاتە سەر ڕووی زەوی، تەرزەی بچووك شێوەکەی گۆیی یە، بەڵاٚم تەرزەی گەورە لێوارەکانی زبرە بەهۆی کۆبوونەوەی

ئاو لە دەوری و بەستنی بە شێوەیەکی نارێك وپێك، بۆیە شـێوەکەی هێلکـەیی یـان کلۆییـە (شێوەی١٠- ٦). شێوەی تەرزە دەگۆڕێت و گۆڕانەکەی بەکاری جوڵەی هەوای دەوری تەرزەکـە و لێکخشاندنی کاریگەر دەبێت لەکاتی کەوتنە خوارەوەیدا، بـەلآم لـە شـێوە زۆر بلاَوەکـانی تەرزە تەرزەی گۆیی یە.

قەبارەی تەرزە پشت بە (بڕشتی) توندی تەوژمی سەرکەوتوو دەبەستێت لە گەردەلوولی بروسـکەداری بـەهێزدا، ئـەو تەوژمـە سەرکەوتووانەی کە خێراییـان ١٥٠ کـم/کاتـژمێر دەبێت تەرزەیان تیا دروست دەبێـت بـە تـیرەی ٥ سـم، وە تـەوژمی سـەرکەوتووی خێرایـی٣٠٠کـم/کاتـژمێر لـەبارە بـۆ پێکهـاتنی تەرزە بە تیرەی١٠سم، قەبارەی تەرزەش لە نێـوان ٠,٥ - ١٩سـم دەبێـت، ئـەوەی کـە زۆر بـلاَوە ئەوەیانە کە تیرەی ٢سم دەبێت و تـەرزەی گـەورە کـەمتر دووبـارە دەبێتـەوە (دەبارێـت)، لەوانەیـە


وێنەی (١٠-٧) گەورەترین دەنکۆڵەی تەرزە لە کەنساسی ولاتە یەکگرتووەکانی ئەمریکا باری لە (Ahrens 1997)

گەورەترین دەنکۆڵەی تەرزە ئەوەبێت کە لە ساڵی١٩٧٠ لەکەنساسی ولآتـە یـەکگرتووەکانی ئەمریکا باری کەتیرەکەی١٩سم و چێوەکەی٤٤سم و کێشەکەی٧٦٦ گرام بوو. شێوەی (١٠- ٧). هەروەها بارینی تەرزە بە قەبارەی زیاتر لەکیلۆگرامێك لە ناوچەی تری جیهاندا بووە.

زیانی تەرزە:

زیانی تەرزە پشت بـە قـەبارە و ڕەقـێتی تەرزەکـە دەبەسـتێت، تـەرزەی گـەورە و ڕەق زیانی زیاتر دەگەیەنێت لە تەرزەی بچووك و نەرم. تەرزە زیانی بۆسەر ژیـانی مـرۆڤ و ئـاژەڵ بووە و تۆمارکراوە، بەلآم بە کەمی و ڕوودانی دەگمەنـە. وە تـەرزەی گـەورە زیـانی گـەورەو

خراپـی هەیـە لەسـەر ئۆتۆمبیـل و فرۆکـە، هەربۆیـە فرۆکـەکان دوور لـە گەردەلولـە بروسکەدارەکان دەفڕن بەتایبەتی لە ناوچەی پێکهاتن و بـارینی تـەرزەدا. تـەرزە کاریگـەری گەورەی خراپی کردووەتە سەرکشتوکاڵ بە تایبەتی لەو ناوچـانەی کـە تـەرزە بـارین تیایانـدا دووبارەدەبێتەوە، تەرزە کاردەکاتە سەر بەروبوومـە کێڵگەییـەکان وەك گەنمەشـامی و گـەنم، نەك تەنها لەبەر تایبەتمەندی شێوەیی بەڵکو لەبـەر ئـەوەی کـە لـە قۆنـاغی ناسـکێتی دایـە (قۆناغی پێگەیشتن) لە بەهار و هاوین کاتێك کە تەرزە دەبارێت.

ڕێگـای ئاوهـەوایی و کـشتوکاڵی هەیـە بـۆ سـوك کردنـی زیـانی تـەرزە. لـەو ڕێگـا کشتوکاڵیانەش، ئەو جۆرە کشتوکاڵانە بکرێت کە تەرزە کەمتر کاریان تێـدەکات، هـەروەها کشتوکاڵ کردن بـە گـۆلی تـەریب و دوور لەیـەك، وە دابـەش کردنـی زەویـە کـشتوکاڵیەکان بەشێوەیەك بەشێکی بچێنرێت و بەشێکی تری بـەجێ بهێڵرێـت و کـشتوکاڵی تیـا نـەکرێت. بەڵام ڕێگا ئاوهەواییەکان ئامانج لێی کەمکردنەوەی قەبارە و ڕەقێتی تەرزەیە. زیادکردنی نـاوکی چـڕبوونەوە بـە شـێوەیەکی زۆر بـە پژانـدنی مـادەی بارانـدن (وەك یۆدیـدی زیـو) بـە گەردەلوولدا ئەبێتەهۆی دابەش بوونی ئاوی نـاو گەردەلوولەکـە بەسـەر ژمارەیـەکی زۆرتـری ناوکی چڕبوونەوەدا کە لەوانەیـە ببێتـەهۆی کەمکردنـەوەی قـەبارەی تەرزەکـە، بۆیـە تـاقی کردنەوەی زۆر بەرێوەچـوو بـۆ کەمکردنـەوەی قـەبارەی تـەرزە و پێکهاتنەکـەی ئەمـەش لـە ڕێگەی ڕێگەگرتن لە تەوژمی سەرکەوتوو بە ڕژاندنی مادەی (بـۆدرە یـان چیمەنتۆ) لـە نـاو پـشتێنەی تەوژمـە سـەرکەوتووەکەدا بـە ئامـانجی کەمکردنـەوەی برشـتتییەکەی، ئەمـەش کاردەکاتە سەر پێکهاتەی تەرزە و ڕێگا دەگرێت لە گەشەکردنی بۆ قەبارەی گەورە.

بەشی یانزەیەم

دیاردە زەپۆشی یە ترسناکەکان

﴿ألم تر أن الله يُزجي سحاباً ثم يُؤلف بَينهُ ثم يجعلهُ رُكاماً فترى الودق يخرُجَ من خلاله وينزلُ من السماء من جبال فيها من بَرَدٍ فيصيبُ به من يشاء ويصرفهُ من يشاء يكاد سَنا برقهِ يَذهبَ بالأبصار﴾

النور: ٤٣

(ئایا نازانی (نابینی) کە خوا پەڵە هەورەکان دەبات (بەئاسماندا) بەهێواشی، پاشان ئەو پەڵە هەورانە پەیوەست دەکات بە یەکەوە دواتر دەیا نخاتە سەر یەکتری ئینجا دەبینی دڵۆپە باران لەنێو هەورەکەوە دەبارێ وە لەئاسمانەوە هەورەکان کە وەك کێون تەرزە دەبارێنێ، ئینجا تووشی زیان دەبێت بەم تەرزەیە هەرکەسێ خوا بیەوێت و لای دەدات لەهەرکەسێ کە خۆی بیەوێ،

دیاردە زەپۆشی یە ترسناکەکان دیاردە زۆر بەهێزەکانی لە خۆگرتووە و دەبێتەهۆی زیانی مرۆیی و گیانی زۆر. ئەم بەشە شی کردنەوەی گەردەلوولی بروسکەداری بەهێز (Severe Thunderstorms) و بۆرانی خولگەیی (Tropical Cyclones) و هەموو دیاردە ناپەسەندەکانی تری وەك گێژەلووکەی تۆرنادۆ (The Tornadoes) و هەورە بروسکە و بای بەهێز و لافاوەکان لەخۆدەگرێت.

یەکەم: گەردەلوولی بروسکەدار:

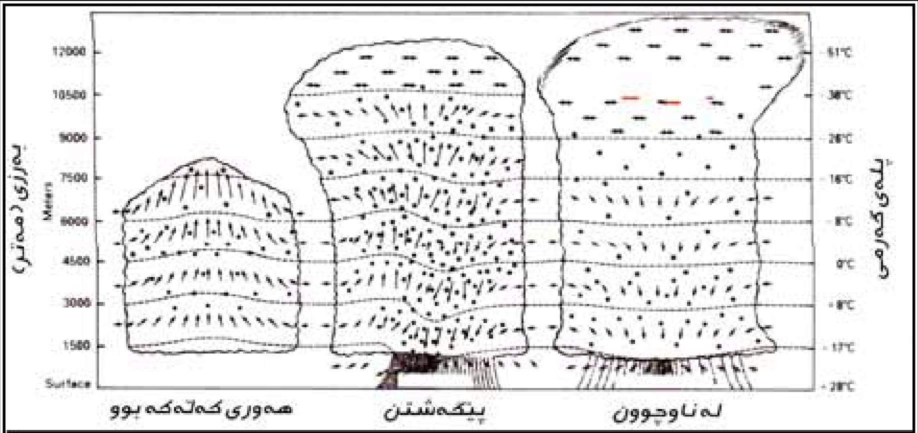
تەوژمە هەواییە سەرکەوتووەکان لە زەپۆشدا کلیلی زۆر لە تایبەتمەندی یەکانی کەشە. هەوای سەرکەوتوو دەکشێ و سارد دەبێت و ئەبێتەهۆی چڕبوونەوەی هەڵمی ئاو. زیادبونی باری ناجێگیری و توندبوونی تەوژمە سەرکەوتووەکان ووزەی شاراوەی ناو هەوا زیاد دەکەن، بەلاّم لە تەوژمە داکەوتووەکاندا هەوا دەپەستێورێت و دەچێتەوەیەك و پلەی گەرمییەکەی زیاد دەکات و هێندی لەخۆگرتنی هەڵمی ئاویشی زیاد دەکات. وە جۆری هەور پەیوەندی هەیە بە هێزی تەوژمی سەرکەوتووەوە، هەوری چین چین پێکدێت لە ئەنجامی تەوژمی سووکی سەرکەوتووی هێواش بە خێرایی کەمتر لە (٠,٢ مەتر/ چرکە). بەلاّم هەوری کەڵەکەبووی ئەستووری گەورە لە تەوژمی سەرکەوتووی بەهێز دروست دەبێت کە خێراییەکەی بگاتە نزیکەی (٣٠ مەتر/ چرکە)، عادەتەنیش ئەو ڕووبەرەی کە کەڵەکە هەور دایدەپۆشێت لە ٧٥ کم٢ زیاتر نابێت، جا گەردەلوولی بروسکەدار لە جۆری دووەمە کەلە تەوژمی سەرکەوتووی بەهێز دروست دەبێت.

قۆناغەکانی گەردەلولی بروسکەدار:

گەردەلوولی بروسکەدار دیاردەیەکە پێوەرەکەی خۆجێ ییە (Local Scale)، لەوانەیە لەهەر شوێنێکی جیهاندا ڕووبدات، گەردەلوولی بروسکەدار لە زنجیرەیەك هەور پێکدێت کە بە قۆناغی گەشەی دوابەدوای یەکدا تێپەر دەبێت، کە عادەتەن ناسراوە بە خولی ژیان

(Life Cycle) ی گەردەلوولی بروسکەدار. بەم پێیەش دەست پێکردن و کۆتایی هاتنی خولی گەردەلوولەکە نزیکەی سەعاتێك دەخایەنێت. شێوەی (١١-١) قۆناغەکانی گەشەکردنی گەردەلوولی بروسکەدار ڕوون دەکاتەوە.

قۆناغی یەکەم قۆناغی پێکهاتنی هەوری کەڵەکەبووە Cumulus: هەوری کەڵەکەبوو دەست بە دروست بوون دەکات بەهۆی گەرم بوونێکی تونـدی ڕووی زەویەوە بەتایبەتی لە نیوەی یەکەمی ڕۆژدا، ئەمەش دەبێتەهۆی ڕوودانی ناجێگیری زەپۆش و گەشەکردنی تەوژمی سەرکەوتووی بەهێز، بۆیە زنجیرەیەك هەوری کەڵەکەبووی بچووك دەردەکەوێت کە هەورەکانی دەوروبەری لە دەوری کۆدەبنەوە.



وێنەی (١١-١) قۆناغەکانی گەشەکردنی گەردەلوولی بروسکەدار لە (EAGLEMAN 1985)

لەم قۆناغەدا هەور بە تیرەی (٢-٤) کم بۆ (١٠-١٥) کم گەشە دەکات و (٨-١٠) کم بەرزدەبێتەوە، ئەگەر لە شێوەی (١١-١) ووردبینەوە دەبینین ئەم قۆناغە تەنهابە بوونی تەوژمە سەرکەوتووەکان جیادەکرێتەوە و تەوژمی داکەوتوو بوونی نیە، هەورەکەش لە خوارەوەیدا دڵۆپە ئاوەکان و لەسەرەوەیدا کریستاڵە سەهۆڵینەکان لەخۆ دەگرێت، ئەم قۆناغەش نزیکەی١٥خولەك بەردەوام دەبێت.

قۆناغی دووەمیش قۆناغی پێگەیشتنە Mature Stage: ئـەم قۆناغـە لەسـەرەتای بـاران بارینەکـەدا دەسـت پێـدەکات و (١٥-٣٠) خولـەك بـەردەوام دەبێـت. بـەکاری تـەوژمی سەرکەوتووی بەهێز و بەردەوام لە قۆناغی یەکەمدا دڵۆپە ئاوو کریستاڵە سەهۆڵینەکان بە قەبارەیەك دروست دەبن کە توانای بارین و کەوتنە خوارەوەیان هەبێت و باران و تەرزە دەبارن. باران بارین دەبێتەهۆی پێکهاتنی تەوژمی داکەوتووی بەهێز لە بەرایی (سەرەتای) گەردەلوولەکەدا لەگەڵ بەردەوام بوونی تەوژمی سەرکەوتوو لە بەشی پشتەوەیدا کە هەڵمی ئاو بۆ گەردەلوولەکە دابین دەکات (التخذية)، وە لە ئەنجامی تەوژمی داکەوتوودا بای سارد هەڵدەکات و پێش گەردەلوولە بروسکەدارەکە کاریگەرییەکەی دەگات.

قۆناغی پێگەیشتن بەهێزترین قۆناغە و تیایدا بروسکە و چەخماخە بە زۆری دروست دەبێت، بڕێکی زۆر لە باران دەبارێت، پشێوی زەپۆشی بەهێز تیایدا باو دەبێت کە زۆرجار تەرزەی لەگەڵدایە. لەم قۆناغەدا هەوری کەڵەکەی بە باران دەگاتە بەرزترین ئاستی و زۆرجار ترۆپۆپۆز دەبڕێت و ئەستوراییەکەی دەگاتە ١٥کم. لەسەر ئەم بەرزاییە بای خێرا یان تەوژمی فیشکە (فیچقە) دار هەیە کە خێراترە لە گەردەلوول، ئەمەش دەبێتەهۆی پاڵپێوەنانی لوتکەی هەورەکە بۆ دەرەوە کەلە دەزگای ئاسنگەر (Anvil) دەچێت.

قۆناغی سێیەم قۆناغی نەمان و لەناوچوونە Dissipating Stage: ئـەم قۆناغـە کاتێـك دەست پێدەکات کە تەوژمی داکەوتوو لە هەموو هەورەکەدا بڵاودەبێتەوە، تەوژمی سەرکەوتوو دەوەستێت و دەبێتەهۆی کەم بوونەوەی تەوژمی داکەوتوو لە ئەنجامی کەمبوونەوەی دابارین بەهۆی بڕینی هەڵمی ئاو کە سەرچاوەی خۆراك داری گەردەلوولەکەیە. لە کۆتاییدا باران تەواو دەبێت و هەورەکە دەست بە شی بوونەوە و نەمان دەکات، جا لەوانەیە بۆ ماوەیەکی کەم لەسەر شێوەی هەوری چین چینی بەرز بمێنێتەوە، یان لەوانەیە خانەیەك (Cell) ی تر لەپاڵ خانە تەواو بووەکەدا دروست بێت کە عادەتەن پێکهاتنەکەی لە

قۆنـاغی دووەمدایـە بـەهۆی تـەوژمی داکـەوتووەوە، بەمـەش گـەردەلوولی بروسـکەدار بـۆ ماوەیەکی درێژتر بەردەوام دەبێت.

گەردەلوولی بروسکەدار کە عادەتەن گێژەلووکەی تۆرنادۆی تیا لـەدایك دەبێـت زیـاتر ئـاڵۆزە لـەو وەسـفەی پێـشوومان بـۆ قۆناغـەکانی گەشـەکردنی گـەردەلوولی بروسـکەداری جیاجیا. گەردەلوولی بروسکەداری بەهێز لەسەر ڕووبەرێکی فراوانتر و بە تیرەی (٢٠-٤٠کم) گەشـە دەکـات لەئـەنجامی بـوونی بـارێکی نـاجێگیری بـەهێز لەگـەڵ بـوونی سەرچـاوەیەکی گەورەی شیٚ لە چینەکانی خوارەوەی زەپۆشدا، بە تایبەتی لەبەرزایی٢کم. لەگەڵ دەرچـوونی تـەوژمی سـەرکەوتووی تونـد وبـەخێرایی (٤٠-٨٠ کـم/کاتـژمێر) هـەوا لەسـەر ڕووی زەوی دەجولێت و جێگای هەوا سەرکەوتووەکە دەگرێتەوە و وا لەهەموو گەردەلوولەکان دەکات کە بەپێچەوانەی ئاڕاستەی میلی کاتژمێرەوە لە نیوەی باکوری زەویدا بـسورێنەوە، ئەمـەش بـە بۆرانی ڕووبەر مامناوەند (Mesoscale Cyclone) ناسراوە.

هـەروەها گـەردەلوولی بروسـکەدار لەبارسـتەهەوای گـەرمی شێداریـشدا (خولگـەیی شێدار) دروست دەبێت، ئەمەش ناجێگیرە بەهۆی گەرم بوون یان سەرکەوتنی هـەوای شـێدار بۆ سەرەوە بەهۆی بەرزی و نزمی یـان بـەرەی هـەوایی سـاردەوە. گـەردەلوولی بروسـکەداری زستانە لەباری ئاساییدا لەگەڵ بەرە ساردەکاندا ڕوودەدات.

مەرجەکانی گەردەلوولی بروسکەدار:

لە مەرجەکانی پێکهاتنی گەردەلوولی بروسکەدار ئەمانەن:

١- بوونی هەوایـەکی شـێدار بـە تـەك ڕووی زەوییـەوە، لەوانەیـە سەرچـاوەی شـێیەکە خۆجێی یان لـە دەرەوەی ناوچـەکەوە بێـت، کەنـداوی مەکـسیك بـە سەرچـاوەی شـێی ئـەو

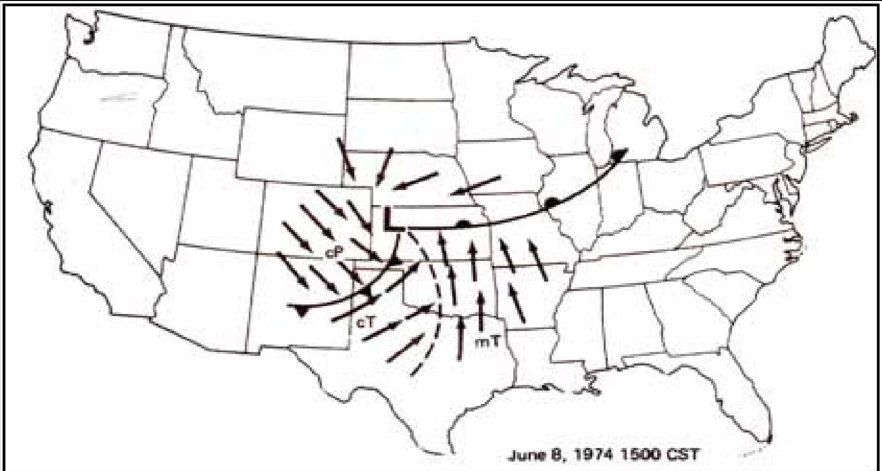
گەردەلوولانە دائەنرێت کە لەبەهار و هاویندا لـەنیوەی ڕۆژهـەلأتی وولأتـە یـەکگرتووەکانی ئەمریکادا ڕوودەدەن.

٢- بوونی ناجێگیری بـاری زەپۆشـی، چـونکە ئـەوە یارمـەتی دەرە لـە چـالاك کردنـی تەوژمی سەرکەوتوودا.

٣- بوونی بزوێنەرێکی تەوژمی سەرکەوتوو لەپاڵ هۆکاری گەرم بوونـە ڕوویەکـەدا وەك بەرزی و نزمی یان بەرە هەواییەکان.

٤- بوونی کۆدێتای گەرمی دوورلە ڕووی زەوی یارمەتیدەرە بۆ پێکهێنانی گەردەلوولی بروسـکەداری گـەورە، بەوپێیـەش گـەرم بـوونی چـینە زەپۆشـی یـەکانی خـوارەوەی کۆدێتـا گەرمییەکەدا بەردەوام دەبێت، وە هێزی ناجێگیریش زیاد دەکات هەتا هەورە کەڵەکەبووەکە دەتوانێت چینی کۆدێتای گەرمی ببرێت. بۆیە هەوری کەڵەکەی بـچووك لـەخوارەوەی چـینی کۆدێتای گەرمیدا گەشە دەکات وگەردەلوولی بەهێز دروسـت ناکـات، جگـە لـە کاتێـك کـە باری ناجێگیری توندبێت و هەورەکە چـینی کۆدێتـای گـەرمی ببرێـت و گەشـە بکـات و بـۆ ترۆپۆپۆز بەرزبێتەوە.

٥- بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی شەونم بۆ زیاتر لە١٠° سەدی، کە کـرداری چڕبوونەوە و پێکهاتنی باران چالاك دەکات، تێبـینی ئـەوە کـراوە گـەردەلوول کاتێـك کـە پلـەی گـەرمی شەونمەکەی لە ١٠° پلەی سەدی کەمتر بوو لاواز دەبێت.



وێنەی (١١-٢) بارودۆخی گونجاو بۆ پێکهاتنی گەردەلوولی بروسکەدار لە (EAGLEMAN 1985)

شێوەی (١١- ٢) نموونەی پێکهاتنی گەردەلوولی بروسکەداری بەهێز لە وەرزی بەهار ڕوون دەکاتەوە لە ولاّتە یەکگرتووەکانی ئەمریکا. بەسەرنج دان لە وێنەکە ناوچەیەك دەبینین کە توندەبا سیفەت جیاوازەکانی تیا کۆبووەتەوە، بەوپێیەش بارستەهەوای ساردی وشك (cP) دەگات بە بای باکوری ڕۆژئاوا، وە بارستەهەوای گەرمی وشك (cT) بە بای باشوری ڕۆژئاوا دەگات، لەگەڵ بارستە هەوای گەرمی شێدار (mT) بە توندەبای باشور دەگات کەلە کەنداوی مەکسیکەوە دێت. وە تەوژمی سەرکەوتووی بەهێز لە بەیەکگەیشتنی بای گەرمی شێدار دروست دەبێت لەگەڵ بای ساردی وشك بە درێژایی بەرە ساردەکە و بەیەکگەیشتنی ئەمانە لەگەڵ بای گەرمی وشکدا، لەهەردوو بارەکەدا هەوای گەرمی شێدار چڕی کەمترە لە هەوای ساردی وشك و گەرمی وشك، بۆیە هەوا گەرمە شێدارەکە بەرزدەبێتەوە بۆ سەرەوە ودەبێتەهۆی دروست بوونی گەردەلوولی بروسکەداری بەهێز.

دابەش بوونی گەردەلوولی بروسکەدار:

هەر شوێنێکی ئەم جیهانە بگریت لەوانەیە گەردەلوولی بروسکەداری تیادا ڕووبدات، بەلاّم جیاوازی هەیە لە نێوانیاندا لە ناوچەیەکەوە بۆ ناوچەیەکی تر لە ڕووی دووبارەبوونەوەوە. گەردەلوولی بروسکەدار لەناوچەی نێوان هێڵی کەمەرەیی و بازنەی پانی٣٠° بە زۆری ڕوودەدات و سالاّنە لەوانەیە **٢٢٥** جار دووبارە بێتەوە و گەردەلوولی بروسکەدار ڕووبدات. بەلاّم ئەم تێکڕایە کەم دەبێتەوە بۆ(١٠٠-١٨٠) گەردەلوولی بروسکەدار سالاّنە لەبەرزاییەکانی باکوری ئەمریکای باشور و ناوەراستی ئەفریقا ڕوودەدات. وە ناوچەی بیابانیش سالاّنە کەمتر لە١٠ گەردەلوولی بروسکەداری تیا ڕوودەدات، ئەمەش وەك بیابانی کالهاری لە باشوری ڕۆژئاوای ئەفریقا.

زۆرجار گەردەلوولی بروسکەدار لەپشتێنەی ناوەند و لە وەرزی بەهار وهاوین دا ڕوودەدات بە تایبەتی لەدوای نیوەڕواندا، بەلاّم گەردەلوولی بروسکەدار لە ناوچەی کەمەرەیی و ناوچەکانی نزیکیدا ڕۆژانە ڕوودەدات. بەرزونزمی چیاییش ڕۆڵی هەیە لە زیادکردنی ژمارەی گەردەلوولە بروسکەدارەکان، چونکە باری ناجێگیری بەهێز دەکات.

ناوەڕۆکی گەردەلوولی بروسکەدار:

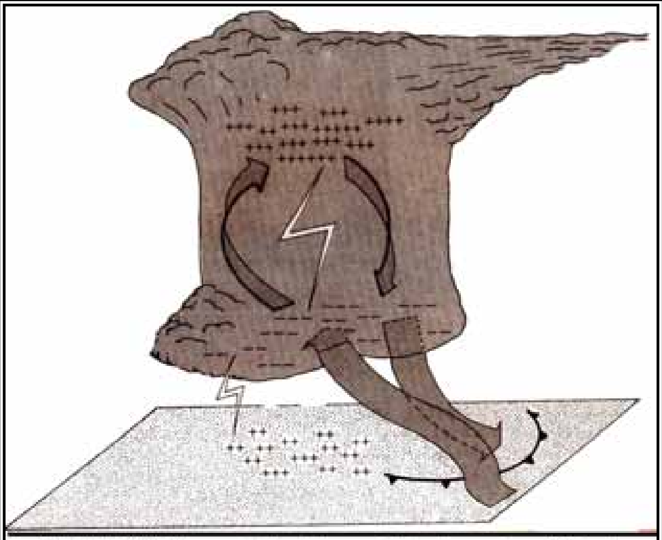
بە ڕوودانی گەردەلوولی بروسکەدار برێکی زۆر باران لەگەڵ تەرزەی قەبارە گەورە دەبارێت، ئەمەش هاوکاتی دووبارەبوونەوەی بروسکەیە لەگەڵ ڕوودانی گێژەلووکەی تۆڕنادۆ. پێشتر باسی باران وتەرزەمان لە بەشی دەیەمدا کرد، بۆیە ئێستا باسی بروسکە (Lighnting) وتۆڕنادۆ(Tornado) دەکەین.

بروسکە (البرق) :

ناونراوە بەگەردەلوولی بروسکەدار چونکە بروسکی لەگەڵدایە. (بروسك، دەنگی هەور (رعد) هەمیشە لەگەڵ بروسکە (برق) ڕوودەدات وەك ئەوەی کەمرۆڤ دەیبینێت وەدەیبیستێت. بروسکە لە کەڵەکە هەوری گەورەدا ڕوودەدات ولە هەوری بچووك و تەنکدا ڕوونادات، زۆربەی بروسکەکان لە ناوچەی خولگەییدا ڕوودەدەن کە دووبارەبوونەوەی گەردەلوولی زەپۆشی بەهێزی تیا زۆرە.

بروسکە لە جیابوونەوەی بارگەی سالب و موجەبی ناو هەوری گەردەلوولی بروسکەدار دا دروست دەبێت. ئەمەش پلەپلە کردنی توانا کارەباییەکەیەتی، وە کاتێك ئەو پلەپلەکردنە دەگاتە بارێکی مۆلەق (حرج) بەیەکگەیشتنی کارەبایی ڕوودەدات لە نێوان بارگەی سالب و بارگە موجەبەکاندا و ئەمەش بروسکەی لیَ بەرهەم دێت. وێنەی (١١-٣). بروسکە لە هەور خۆیدا دروست دەبێت، یان لە نێوان هەورێك و هەورێکی تردا، یان لە نێوان هەورێك و ڕووی زەویدا ڕوودەدات. ئەوەی کە زۆرتر بلاَوە ئەوەیانە کە لە هەور یان لە نێوان هەورەکاندا ڕوودەدات، (گرمە، ئاگر) ی هەورەتریشقە (صاعقە) ش ئەوەیە کە لە کاتی ڕوودانی بروسکەدا دروست دەبێت لەنێوان خوارەوەی هەور و ڕووی زەویدا و زیانێکی زۆری لێدەکەوێتەوە.

بروسکە لەشێوەی لێدان (نبض) داو قۆناغ بە قۆناغ دروست دەبێت. ئاگری هەورە تریشقە (صاعقە) ش (کە بروسکەی نێوان خوارەوەی هەور و زەوی یە) دەست دەکات بە درەوشانەوە و بەخێرایی لە ناوچەی کەڵەکەبوونی بارگەی سالبدا لە خوارەوەی هەورەکەدا بەئاراستەی زەوی دەجوڵێت، پاشان ئەو بارگە موجەبانەی کە لەناوچە بەرزەکانی ڕووی زەویدان بەرەو خۆی کێش دەکات. چەخماخە (ومیض) ی بارگە موجەبەکە لە زەویەوە بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە کاتێک کە بارگە سالبەکەی زەپۆش لە ڕووی زەوی نزیک دەبێتەوە، لەم کاتەدا هەورە تریشقە (صاعقە) ڕوودەدات.



وێنەی (١١-٣) بروسکە پەیوەندی نێوان ناوچەی بارگەی سالب و موجەبە لە (EAGLEMAN 1985)

کاتێکیش خاڵی بوونەوەی کارەبایی ڕوودەدات لە نێوان بارگە موجەب و سالبەکاندا (بروسکە) هەوا بە درێژایی بروسکەکە و بە تیرەی ٢سم گەرم دەبێت و پلە گەرمیەکەی بەرزدەبێتەوە بۆ زیاتر لە ١٥٠٠٠ پلەی سەدی. جا لە ئەنجامی ئەم گەرم بوونە لەناکاو و خێرایەدا درێژبوون و کرژبوونی لەناکاوی هەوای تیا ڕوودەدات کە شەپۆلە شۆکی یەکانی (Shock Waves) لە ناوچەی بوونی بروسکەکەدا بلاَودەبێتەوە و دەبێتەهۆی ڕوودانی دەنگێکی بەهێز کەناسراوە بە (بروسك، دەنگی هەور) (رعد) Thunder. بروسکە لەماوەیەکی دوورەوە دەبینرێت، بەلاَم بروسك تەنها لە ماوەیەکی نزیکەوە دەبیسترێت

کەنزیکەی٢٥کم بێت لە شوێنی ڕوودانەکەی، بۆیە مرۆڤ تەنها بروسکە دەبینێت ودەنگی هەورەکە نابیستێت کاتێك گەردەلوولەکەدوور بێت.

شێوەکانی بروسکە :

بروسکە لەکاتی ڕوودانی گەردەلوولی بروسکەداردا بەشێوەی جیاواز دەردەکەوێت لەوانە:

١- **بروسکەی پەڕەیی** Sheet Lightning: لەسەرشێوەی پەڕەی فراوان و ڕووناکدا ڕوودەدات، ئەمەش کاتێك دەبینرێت کە بروسکەکە بەشێك لە ئاسمان و هەورەکە ڕووناك دەکاتەوە.

٢- **بروسکەی گەرمی** Heat Lightning: کاتێك ڕوودەدات کە هەورەکە دووربێت، بروسکە کە لەئاسۆیەکی دوورەوەدەبینرێت ودەنگی هەورەکەش نابیسترێت.

٣- **بروسکەی پەل هاوێشتوو (پەل پەل کراو)** Forked Lightning : لەسەر شێوەی شەن یان چەنگاڵی خواردنە، ئەمەیان زۆرتر بلاّوە وعادەتەن لە بنکی هەورەکەوە بۆ زەوی درێژ دەبێتەوە.

٤- **بروسکەی شریتی** Ribben Lightning : لەسەر شێوەی هێڵ یان شریتە، کاتێك ڕوودەدات کە توندەبای بەهێز هەبێت و بروسکەکە لەگەڵ ئاڕاستەی توندەباکەدا ببات و بەخێرایی بەرەو خوارەوە (بۆ زەوی) هەڵیگرێت.

٥- **بروسکەی دەنکەتەسبیحی یان پچڕپچڕ** Broken Lightning: لەکاتێکی کورت و ناوبەناو دا ڕوودەدات، بەشێوەیەك دەبینرێت لەتەزبیح دەچێت.

٦- **بروسکەی گۆیی** Ball Lightning: ڕوودانی دەگمەنە و چاوەڕوان نەکراوە، لەئاسمانەوە بەشێوەی گۆیەکی بچووك دەکەوێتەخوارەوە بە تیرەی١٥سم، ڕۆشـنە وپلـەی گـەرمی یەکـەی زۆر بــەرزە. بروســکەی گــۆیی زۆر بــەردەوام نابێــت لەســەر ڕووی زەوی ولــەماوەی چــەند چرکەیەکی کەمدا نامێنێت، بروسکەی گۆیی بەشێوەیەکی ڕوون دەرناکەوێت و تێگەیـشتنی ئاسان نییە.

زیانی بروسکە:

لەسەر ڕووی زەوی زیـانی بروسـکە زۆر تۆمـار کـراوە. بروسـکە دەبێتـەهۆی بـڕینی تەزووی کارەبا و تۆڕی پەیوەندییەکان و زیادبوونی ئاگرکەوتنەوە لـە دارسـتانەکاندا. سـالأنە مردن و برینداربوونی هەزارەها کەسی لێدەکەوێتـەوە و بەرپرسـە لـە کوشـتنی٥٠٠٠ کـەس سالأنە لە جیهاندا. تێبینیش کراوە کە زیانەکەی لەسەرناوچە وتەنە بەرزەکانـە وەك سـتونی کارەبا وستونی ناردنی شەپۆلی ڕادیۆیی و تەلەفزیۆنی یان درەختەکان. ئەومرۆڤانە دەکوژێت کەشوێنەکەیان بەرزتربێت لەناوچەکانی دەوروبەری وەك ئەوەی لەسەر ئەسـپ وتراکتـۆر بێـت یان مەلەکردن لەئاوێکی کراوەدا، لەوحالَەتانەدا مرۆڤ بـەرزەو تووشـی هەورەتریـشقەدەبێت. وە بروسکە ژمارەیەکی گەورەی ئەوکەسانەش دەکوژێت کەلـە دەوروبـەری ناوچـە بـەرزەکانن یان پەیوەندییان پێیوەیەتی وەك ئەومرۆڤانەی کەلەتەنیشت بەربەستی (سیاج) ی کانزاییەوە، یـان لـەژێر درەخـتی بـەرز یـا درەخـتی گۆشـەگیردان یـان لـەدۆخی بـەکارهێنانی ئـامێری کارەباییدان وەك تەلەفۆن و تەلەفزیۆن.

بۆ خۆ پاراستن لە هـەورە تریـشقە (صـاعقە) لـەکاتی گـەردەلوولی بروسـکەداردا، ئـەم ئامۆژگارییانە هەیە:

١- وا باشــترە لــە نــاو مــاڵ یــان ســەیارەدا بمێنیتــەوە لــەکاتی بــوونی گــەردەلوولی بروسکەداری بەهێزدا، سەیارە شوێنێکی پارێزراوە لە هەورە تریشقە.

٢- بەکار نەهێنانی تەلەفوون تەنها لەکاتی پێویستدا نـەبێت، هـەروەها دەسـت نـەدان لەتەلەفزیۆن بۆ گۆڕینی کەناڵەکان.

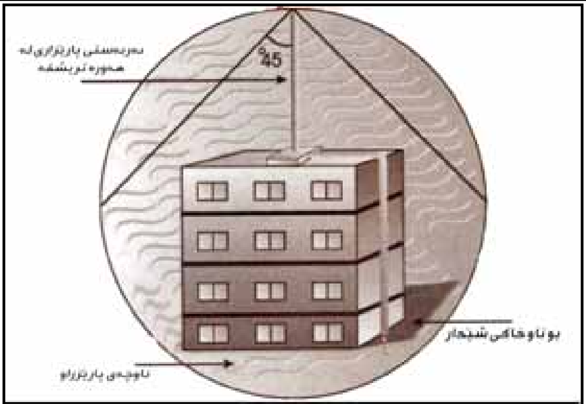
٣- دور کەوتنـەوە لـە ئـاوە کراوەکـان وەك دەریـا و دەریاچـەکان و دوورکەوتنـەوە لـە سـتوونی کارەبـا و تەلـەفۆن و بەربەسـت و بـۆری کـانزایی، و درەخـتی بـەرز و دابـڕاو، وە دوورکەوتنەوە لەبەکارهێنانی ئامێرە کشتوکاڵییەکان وپاسکیل.

٤- ئەگەر لە دەرەوەی ماڵ بووی بۆ شوێنێکی گونجـاو بگـەڕێ، بەشـێوەیەك کـە ئـەو شوێنە لە نزیك شتێکی بەرزەوە نەبێت، با جەستەت بەشتی بەرزەوە نەبێت لـە ناوچـەکەدا، لەناوچەیەکی نزم و نەویدا بمێنەرەوە و خۆت بپارێزە.

عادەتەنیش پارێزگاری کردن لەباڵەخانە گەورەکان پێویستی بە لەمپەر دانانە لە بەردەم هەورە تریشقەدا ئەویش بریتیە لە ستونێکی کانزا کە درێژ دەبێتـەوە لەسـەر بیناکانـەوە بـۆ ناو زەوی، کاتێ بیناکان دووچاری هەورە تریـشقە دەبـن سـتوونە کانزاکـە هەڵدەسـتێت بـە هەڵگرتنی بارگە کارەباییەکان و خـاڵی کردنـەوەی لـە زەویـدا، پێویـستە بـەرزی سـتوونەکە گونجاو بێت بەشێوەیەك ناوچەیەکی پارێزراو دروست بکات کە بکەوێتە چوارچێوەی گۆشـەی (٤٥°) ەوە لـە کـەناری (لێـواری) سـتوونە بەرزەکـەدا، (شـێوەی١١-٤). پێویـستە کانزاکـە کۆتاییەکەی لەخاکێکی شێداردا بێت هەتا گەرمی یەکە لە ڕێگای خاکەکەوە بگات بێ زیان گەیاندن بە بیناکە.

تۆرنادۆ:

گێژەلووکەی تۆڕنادۆ(The Tornado) بەهێزترین دیاردەی زەپۆشی و بەتواناترینیانـە لە ڕووی توانای کاولکردنەوە، بەلاّم بچووکترین ڕووبـەری هەیـە لەچـاو دیـاردە زەپۆشـی یـە توندەکانی تـردا. زۆربـەی گێژەلووکـەی تۆرنـادۆ و ڕێـژەی٩٥٪ ی لـە ولاّتـەیـەکگرتووەکانی ئـــەمریکا ولـــە ڕۆژهـــەلاّتی چیای ڕۆکیدا ڕوودەدات و لـە ناوچـــەکانی تـــری جیهانـــدا ڕوودانـــی دەگمەنـــە. جـــا لەوانەیـــە تۆڕنـــادۆ لەهـــەر کـــاتێکی ڕۆژدا ڕووبـــدات، بـــەلاّم زیاترینیـــان لـــەدوای نیـوەڕۆدا ڕوودەدات. زۆربـەی گێژەلوکەی تۆڕنادۆ لـە نێـوان کاتژمێر٢ی دوای نیوەڕۆ تا٩ی شەودا ڕوودەدات، ئەوەش کاتی ڕوودانی زۆربەی گەردەلوولـە بروسکاوییە بەهێزەکانە. تۆڕنادۆ لە هەموو مانگەکانی سالّدا ڕوودەدات، بـەلاّم زۆرترینیـان لە ئەمریکادا و لە مانگی ئایار و حوزەیراندا ڕوودەدات.



وێنەی ١١-٤ بەربەستی هەورەتریشقە

تۆڕنادۆ بریتیە لـە توندەبایـەکی بـەهێزی جولّـە لەولـەبی (مارپێـچی)، سـوڕانەوەکەی گەردەلوولی یە (پێچەوانەی ئاڕاستەی میلی کاتژمێر) بە دەوری خولگەکەیدا و دەگاتە نێوان خوارەوەی هەورەکەو ڕووی زەوی (وێنەی١١-٥) لە دوورەوە تۆرنادۆ لە لووتی فیـل (**خرطـوم**) دەچێت. لە خوارەوەی هەوری کەلّەکەی بە بارانـەوە دێتـەخوارەوە بـۆ زەوی، کاتێـك دەگاتـە ڕووی زەوی ئەبێتە هۆی بلاّوبوونەوەی بڕێکی ئێجگار بەرزی تۆز و مادەی جیاوازی تری نـاو

هەوا لە نزیك ڕووی زەوی یەوە، لەجوڵەیشیدا لە دیاردەکانی تری وەك گێژەلووکەی لمینی شەیتانی دەچێت (Dust Devils). [(١)]

خێرایی توندەبا وپاڵەپەستۆی زەپۆشی ناو تۆڕنادۆ لەڕێگەی ئەو کاولکارییەوە دیاری دەکرێت کە دروستی دەکات، خێرایی توندەباکەی نزیکەی (١٥٠-٥٠٠کم/ کاتژمێر) دەبێت، دەبێت ئەوەش بزانین کە خێرایی توندەبا لە زۆربەی زۆری گێژەلووکەی تۆڕنادۆدا کەمترە لە(٣٠٠ کم/ کاتژمێر)، ئەمەش خێراییەکی گەورەیە و ووزەیەکی کاولکاری بەرزی هەیە، بەتایبەتی ئەو مادانەی لە گێژەلووکەکە پێچراون، ئەوانەن هۆکاری ئەو زیانە مرۆییە زۆرە، هەرچەندە زانینی پاڵەپەستۆی هەوای ناو تۆڕنادۆ قورسە، بەڵام بە کەمتر لە ٨٠٠هکتۆباسکاڵ دانراوە.



وێنەی (١١-٥) نموونەیەکی گێژەلووکەی تۆڕنادۆ

---

[1] : گێژەڵووکەی لمین (گێژەڵووکەی شەیتانی) dust Devil: جوڵەیەکی لەولەبی تۆزە و لەناوچە بیابانی یەکاندا ڕوودەدات. لەڕووی شێوەوە لە تۆڕنادۆ دەچێت. گێژەڵووکەی لمین لە ڕۆژە گەرمەکاندا پێکدێت لەناوچە بیابانی و نیمچە بیابانیەکاندا ئەوانەی کە خاکێکی فشەڵیان هەیە. توندەبا تۆز و خاك لەسەر ڕووی زەوی هەڵدەگرێت و بۆ بەرزاییەکی نزمی ڕووی زەوی دەگوازێتەوە و لەئەنجامی تەوژمە بەهێزەکانی هەڵگرتنەوە دروست دەبن ئەوانەی کە لە نزیك ڕووی زەوی یەوە ڕوودەدەن. ئەم توندەبایەش ئاڕاستەیەکی جێگیری نیە، ئەم گێژەڵووکەیە بەئاڕاستە وپێچەوانەی میلی کاتژمێریش دەبینرێت کە دەسوڕێتەوە.

جا بەرزی خێرایی توندەباکەو دابەزینی پەستانی هەواکەی هۆکاری گێژەلووکەی تۆڕنادۆو زیانە مرۆیی ومادییە زۆرەکانیەتی. بەلاّم خۆشبەختانە ڕووبەری تۆڕنادۆ لەسەرزەویدا بچووکە وتیرەکەی لەنێوان (١٥٠- ٣٠٠ مەتر) دایە و تێکڕای مانەوەیشی لەسەر زەوی لە١٠خولەك کەمترە، تێکڕای ڕەوتی(دووری) تۆڕنادۆش لەسەر زەوی نزیکەی ٦ کم دەبێت، هەندێکیان دەیان مەتر دەڕۆن، بەلاّم هەندێکیان چەند جارێك باز دەدەن و بۆ سەدان کیلۆمەترڕێ دەکەن.

لە وێستگەکانی ڕاگەیاندنەوە (رادیۆ، تەلەفزیۆن) چەندین ئاگادارکردنەوە (Warning) دەردەچێت بۆ ئەو ناوچانەی ئەگەری ئەوەی هەیە دووچاری گێژەلووکەی تۆڕنادۆ بن، ئەوەش لەڕێگەی چاودێری کردنی گەردەلوولە بروسکاوییە بەهێزەکانەوە دەبێت کە تۆڕنادۆی تیا لەدایك دەبێت. زیانەکان زیاد دەبن لەسەر دانیشتوان کاتێك کە گێژەلووکەی تۆڕنادۆ بەهێز و لەناکاو دەبێت و زیانە مرۆییەکانیش زیاد دەبن بە کەمی ماوەی ئاگادارکردنەوەکە، ئەمەش کاتێك کە دانیشتوان ناتوانن خۆیان بشارنەوە لەبەر کورتی ماوەی ئاگادارکردنەوەکە.

لەم سالاّنەی دوایدا زیانە گیانی یەکان کەمی کردووە بەهۆی گەشەکردنی ئامێرەکانی پێشبینی کردنی ڕوودانی تۆڕنادۆ. جا بۆ کەم کردنەوەی زیانە گیانی یەکان پێویستە دانیشتوان چاودێری دەزگاکانی ڕاگەیاندن بکەن لەکاتی ڕوودانی گەردەلوولی بروسکەداری بەهێز، خۆحەشاردان لەشوێنێکی پارێزراودا لەکاتی ئاگادارکردنەوەکاندا.

دووەم : بۆرانە (اعصار) خولگەییەکان:

بۆرانی خولگەیی(Tropical Cyclones) بریتیە لە پاڵەپەستۆیەکی نزمی قووڵ کە لە پشتێنەی دونیا دروست دەبێت (٥°-٢٠°) لە بازنەی کەمەرەیی. لەسەر ئاوی زەریا خولگەییەکان دروست دەبێت جگە لە زەریای ئەتلەسی (بەشی) باشوور. بە بۆرانی خولگەیی

ناودەبرێت تا جیابکرێتەوە لەو ئاتمۆسفیرە نزمە زەپۆشییانەی کە لە پشتێنەی ناوەند دایە و بەرە هەواییەکانی لەگەڵدایە. بۆرانە خولگەییەکان لە ڕۆژهەلاتەوە بۆ ڕۆژئاوا لەگەڵ توندەبای بازرگانیدا دەجولێن. بۆرانە خولگەییەکان بەهۆی وزەی شاراوەوە و لە ڕێگەی چڕبوونەوەی هەڵمی ئاوەوە گەشە دەکەن، ئەم وزەیەش زیاد دەکات بەهۆی بەردەوامی بەهەڵم بوونی ئاوی زەریا گەرمەکان کە وزەیەکی ئێجگار بەرزە و توندی بۆرانە خولگەییەکان زیاد دەکەن [٢]. بۆرانە خولگەییەکان لەسەرەتاوە بە لاوازی دەست پێدەکەن و ئەبنەهۆی باران بارین، پاشان بۆ قۆناغی بەهێز گەشە دەکات و زیانێکی مادی و مرۆیی زۆری لێ دەکەوێتەوە.

بۆرانی خولگەیی لە وەرزی هاوین و پاییزدا ڕوودەدات، لەگەڵ بوونی جیاوازی لەکاتی ڕوودانیدا لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تری جیهاندا. زۆربەی بۆرانی خولگەیی (٩٧٪) لە حوزەیرانەوە بۆ تشرینی یەکەم ڕوودەدات لە نیوەی باکوری زەویدا و لە کانوونی یەکەمەوە بۆ مانگی ئازار لە نیوەی باشوریدا. وە زۆرترین دووبارەبونەوەی بۆرانی خولگەیی لە نیوەی

---

(2) : وزەی هاریکین و تایفۆن: هاریکین یان تایفۆن جولێنەرێکی گەرمین وزە لە هەوایەکی گەرمی شێداری سەر زەریا خولگەیی یەکان وەردەگرن، وە ئەم وزەیە لەکاتی چڕبوونەوەی هەڵمی ئاوەکەدا دەردەچێت. دەکرێت ئەم وزەیە بەم شێوەیە بیخەملێنین:هارۆکین بارانێکی مامناوەندی لێوە بەرهەم دێت نزیکەی ١,٥ سم/ رۆژە لە ناوچەیەك کە تیرەکەی نزیکەی ٦٥٠ کم دەبێت، ئاوی بارانیش قەبارەکەی بە $2,1 \times 10^{16}$ سم/ ڕۆژ دەخەملێنرێت. جا لەبەرئەوەی کە هەر $سم^{3}$ یەك کێشەکەی یەك گرام دەبێت، ئەوا ئەو وزەیەی کە دەردەچێت لە بەهەڵم بوونەکەدا بەنزیکەی 6×10^{14} ڤۆڵت دەبێت، ئەو بڕەش یەکسانە بە ٢٠٠ جار ئەوەندەی بەرهەمی کارەبا لە جیهاندا. ئەم وزەیەش لە تەوژمە سەرکەوتووەکان و لەجولەی توندەبای ئاسۆیی لە بۆرانی هارۆکین و تایفۆندا بەکاردەهێنرێن.

باکوردا لە مانگی ئەیلول دایە و کەمترینی لە مانگی ئایاردایە. بۆرانی خولگەیی لە وەرزی هاوین و پاییزدا دروست دەبێت بەهۆی بوونی مەرجی گونجاوەوە بۆ دروست بوونی.

مەرجەکانی بۆرانە خولگەییەکان:

بۆ ئەوەی بۆرانی خولگەیی دروست بێت پێویستە هەندێك مەرجی پێویست هەبێت:

١- پلەی گەرمی ئاوی زەریاکان نابێت کەمتربێت لە ٢٧°س لەقوولآیی٠ ٥مەتردا. ئاوەگەرمەکان پێویستن بۆبەردەوامی بەهەڵم بوون وخۆراکدارکردنی بۆرانەکان بە وزە. ئەم مەرجەش لە ناوچەی نێوان بازنەی کەمەرەیی و بازنەی پانی ٢٠°پلەدا بەدەست دێت.

٢- بوونی بارێکی ناجێگیری زەپۆشی، چالاکی تەوژمە سەرکەوتووەکان ڕێگا دەدەن بە ئازاد (بەرەلآ) بوونی ووزە زەخیرە کراوەکانی زەریاکان کەبۆ بەهێزکردنی بۆرانەکان بەکاردێت.

٣- بوونی هەوایەکی شێدار لەچینەکانی ترۆپۆسفیر لە پشتێنەی مامناوەندا بە بەرزی ٥ کم، وە هەوای ووشك ڕێگا بە گەشەکردنی بۆران نادات.

٤- بۆرانەکان دوور لەهێڵی کەمەرەیی و بەدوورییەك دروست دەبن کەلە٥٠٠ کم کەمتر نیە. جا لەو مەرجانەی بۆ پێکهاتنی بۆرانەکان پێویستن بوونی کاریگەری هێزی کۆریۆڵسە بە ئەندازەیەکی تەواو کە توندەباکە وا لێبکات بچەمێتەوە تا سەنتەر بۆ بۆرانەکە دروست بێت، بەبێ بوونی هێزی کۆریۆڵس بۆران دروست نابێت، لەبەرئەمەشە کە گەشەکردنی بۆرانی خولگەییەکان تەنها لە ناوچەی نێوان (٥°-٢٠°) پلە کورت بووەتەوە ولە دەوری بازنەی کەمەرەییدا دروست نابێت.

٥- پێویستە پشێوی زەپۆشی هەبێت بۆ ئەوەی بۆران گەشە بکات. ئەمەش لەکاتی دروست بوونی نشێویی لە شەپۆلەکانی بای ڕۆژهەلاٌتدا ڕوودەدات ودەبێتە هۆی ئەوەی ببێتە ناوچەیەکی ڕوویی بۆ کۆبونەوەی بایەکان (Convergence zone) .

٦- بوونی گۆڕانێکی سووك لە خێرایی توندەبادا بە بەرزبوونەوە بۆسەرەوە لە ترۆپۆسفیردا بەمەرجێك کە ئەو گۆڕانە لە خێرایی توندەباکەدا کەمتر بێت لە ١٠مەتر/چرکە (٣٦ کم/ کاتژمێر) لە نێوان٢کم بۆ١٢کم دا. وە گۆڕانی گەورە لە خێرایی توندەباکەدا بە بەرزبوونەوە ڕێگا بەپێکهاتن و گەشەکردنی بۆرانە خولگەییەکان نادات، چونکە تەوژمە سەرکەوتووەکان لە سەنتەری بۆرانەکەدا لاواز دەکات.

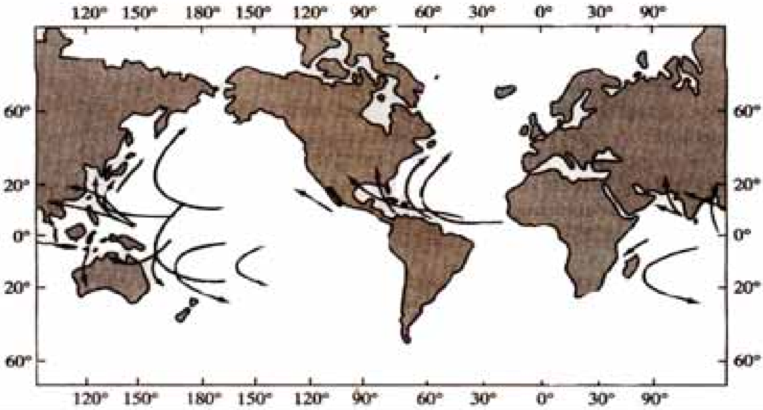
دابەش بوونی بۆرانە خولگەییەکان:

بۆرانەکان لەشەش ناوچەی سەرەکیدا لەسەر زەریاکان گەشە دەکەن، وێنەی (١١-٦) وچەندین ناوی خۆجێییان هەیە بەپێی ئەو ناوچەیەی کەتیایدا گەشە دەکات،ئەوانیش بریتین لە:

* هاریکین The Hurricane: لە بەشی باکوری زەریای ئەتلەسی و ڕۆژهەلاٌتی زەریای هێمن (بەشی باکوری) داهەیە (کەناراوەکانی ئەمریکای باکور)

* تایفۆنThe Typhoon: دەکەوێتە ڕۆژئاوای زەریای هێمن (بەشی باکوری) (ڕۆژهەلاٌتی ئاسیا).

* سایکلۆن The Cyclone لە زەریای هیندی و باشوری ڕۆژئاوای زەریای هێمن (لە هیند وئوسترالیا).

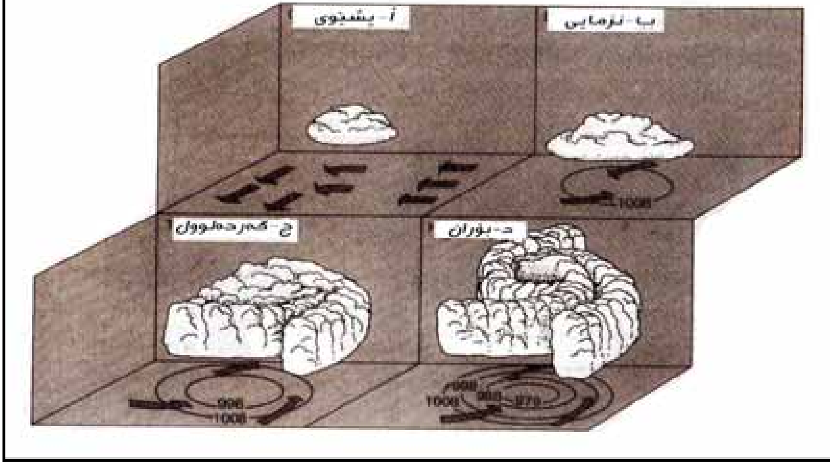


وێنەی (١١-٦) ناوچەکانی گەشەکردنی بۆرانی خولگەیی لە (ANTHES 1997)

قۆناغەکانی گەشەکردنی بۆرانە خولگەییەکان:

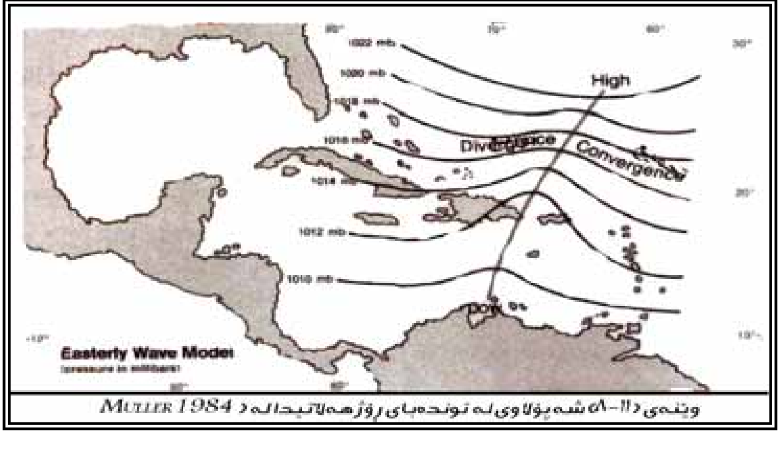
ژیانی بۆرانی خولگەیی بەپێی خێرایی توندەبا دەکرێت بە چوار قۆناغەوە، وێنەی (١١-٧).

قۆناغی پشێوی خولگەیی Tropical Disturbance: ئەمە قۆناغی یەکەمی پێکهاتنی بۆرانە خولگەییەکانە، لەو شەپۆلانەوە گەشە دەکەن کەلەتوندەبای ڕۆژهەڵاتەوە (Easterly Waves) ڕوودەدەن. ئەمانەش شەپۆلی درێژن (٢٠٠٠-٢٥٠٠کم). وێنەی (١١- ٨). ئەم شەپۆلانە شێوەی کەندرِ (Trough) وەردەگرن کەخاوەنی پاڵەپەستۆیەکی نزمی پێکهاتە لاوازە لە ڕووی زەویدا و بۆ دوورییەك لە ناو زەپۆشدا درێژ دەبێتەوە. شەپۆلە ڕۆژهەڵاتیەکان بەهێواشی بە ئاراستەی ڕۆژئاوا دەڕۆن و لەو شەپۆلانەدا ناوچەی کۆبوونەوەی توندەبای ڕوویی هەیە کە دەبێتە هۆی گەشەکردنی تەوژمە سەرکەوتووەکان و ئەویش دەبێتەهۆی دروست بوونی کەڵەکە هەور و بارینی باران (وێنەی١١-٧.أ). ئەم شەپۆلانەش لە مانگی نیسانەوە بۆ تشرینی دووەم دەست بەدەرکەوتن دەکەن، توندەبا لەم قۆناغەدا لاوازە و سەنتەرێکی ڕوون بۆ بۆرانەکە دروست نابێت.



وێنەی (١١-٧) قۆناغەکانی گەشەکردنی بۆرانی خولگەیی لە (EAGLEMAN 1985)

قۆنــاغی نــزم بوونــەوە (نزمــایی) ی خولگــەیی Tropical Depression: قۆنـاغی دووەم دەست پێدەکات کاتێك کە سـەنتەری بۆرانەکـە دەردەکـەوێت بـەبوونی هێڵێکـی داخـراو لـە هێڵەکانی پەستانی یەکسان (هێڵێك بە لایەنی کەمەوە)، توندەباکـە لـەو سـەنتەرەدا دەسـت بەکۆبوونەوە دەکات وهێزی توندەبایەکە زیاد دەکات، بەلاّم هێشتاکەمترە لە٦٠ کم/کاتژمێر (وێنەی١١- ٧ .ب)



وێنەی (١١-٨) شەپۆلاوی لە توندەبای رۆژهەلاتیدا لە (MULLER 1984)

قۆناغی گەردەلوولی خولگەیی Tropical Storm: گەردەلوول گەشە دەکات لە ئەنجامی کۆبونەوەی توندەبا لە سەنتەری بۆرانەکەدا لەگەڵ بەردەوامی زیادبوونی توندی تەوژمە سەرکەوتووەکان لە هەوایەکی گەرمی شێداردا. ئەوەی کە وزەیەکی زۆردەدات بە بۆرانەکە لەئەنجامی ڕوودانی چڕبوونەوە وە. لەم قۆناغەدا خێرایی توندەبا بۆ(٦٠-١٢٠کم/کاتژمێر) زیاد دەکات، وە ژمارەی هێڵە داخراوەکانی پاڵەپەستۆش زیاد دەکات و توندەبای بازنەیی دروست دەبێت کە بەدەوری سەنتەری بۆرانەکەدا دەسورێتەوە، بە قووڵ بوونەوەی سەنتەری بۆرانەکە بڕی بارانیش زیاد دەکات (وێنەی ١١-٧.ج).

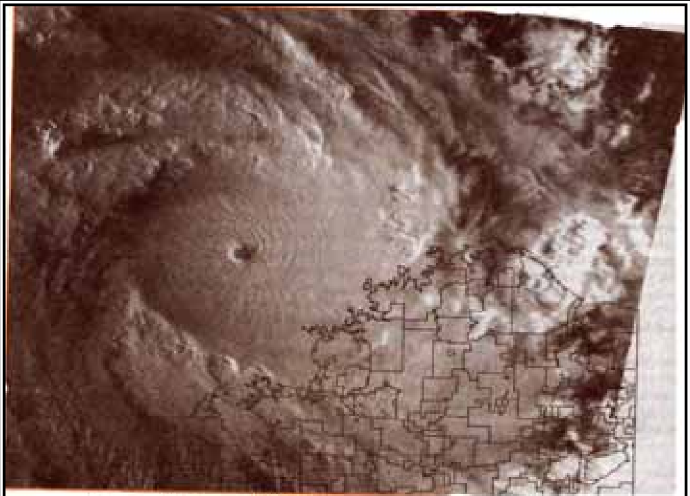
قۆناغی بۆرانی خولگەیی Tropical Cyclone: ئەمە قۆناغی چوارەمە، کاتێك دەست پێدەکات کەخێرایی ئەو توندەبایەی دەسوڕێتەوە بەدەوری سەنتەری بۆرانەکەدا زیاد بکات بۆ زیاتر لە١٢٠ کم/کاتژمێر. کاتێك بۆرانەکە دەچێتە ناو قۆناغی چوارەمەوە ئەوە ناوەی لێدەنرێت (بۆرانی خولگەیی). هەموو بۆرانێك ناوێکی هەیەکە پێی جیادەکرێتەوە لەوانی تر بە تەواوی وەکو ناوەکانی مرۆڤ. پاڵەپەستۆ لە سەنتەری بۆرانەکەدا نزم دەبێتەوە تا دەگاتە کەمتر لە ٩٥٠ هیکتۆ باسکاڵ. لە ئەنجامی بوونی ژمارەیەکی زۆر لە هێڵە داخراوەکانی پەستان توندەباکە بە دەوری سەنتەری بۆرانەکەدا تاودەستێنێ و بە ئاڕاستەی پێچەوانەی میلی کاتژمێر دەسورێتەوە (بۆرانی) لە نیوەی باکوری زەویدا (وێنەی ١١-٧.د) جا لەبەر ئەوەی کە بۆرانەکە خاوەن سەنتەرێکی ووشکە، لەبەرئەوە توندییەکەی لەسەر ڕووی زەوی گەورەیە و بە بەرزبوونەوە کەم دەکات تا ئاڕاستەی توندەباکە لەسەرەوە پێچەوانە دەبێتەوە و وای لێدێ کە بە ئاڕاستەی میلی کاتژمێربجووڵێ (دژە بۆرانی).

ناوجەرگە (العین):

بۆران لە ژمارەیەك ڕەگەز پێکهاتووە، گرنگترینیان ناوجەرگە و دیواری ناوجەرگەیە، وە باران وتوندەبای بەبڕشت وهەروەها تۆڕنادۆ.

ناوجەرگە (The Eye) ناوچەیەکی بازنەیی یە دەکەوێتە ناوەراستی بۆرانی خولگەیی (هاریکین و تایفۆن) وتیێکڕای تیرەکەی۳۰ کم دەبێت (وێنەی۱۱- ۹)، ناوچەی ناوجەرگە بارێکی هێمن و بێ گەردی هەیە کە دەتوانیت ئاسمانی شین و ئەستێرەکان ببینی. لە ناوجەرگەدا کەمترین پاڵەپەستۆ هەیە و کەمترە لە ۹۵۰ هکتۆباسکاڵ، هەروەها لە ناو ناوجەرگەدا پلەی گەرمی بەرزتر دەبێتەوە لە دەوروبەرەکەی لە ۲°سەدیەوە لەسەر ڕووی زەوی بۆ نزیکەی۱۰°سەدی لەبەرزاییی۱۲ کم دا.

لە هۆکارەکانی پێکهاتنی ناوجەرگە توندی هێزی فرێدانە لە ناوەندەوە کە لە خێرایی ئەو توندەباوە بەرهەم هاتووە کە بە دەوری سەنتەری بۆرانەکەدا دەسورێتەوە، هەور و توندەباکە بەرەو دەرەوە فرێدەدات بەهۆی هێزی فرێدان لە ناوەندەوە.



وێنەی (۱۱-۹) ناوجەرگەی بۆران لە (LINACRE & GEERTS 1997)

هەورێکی چڕ دەوری ناوجەرگەکەی داوە و ناودەبرێت بە دیواری ناوجەرگـە(Eye Wall) و (١-١٢کیلۆمەتر) بەرزە. لەناوچەی دیواری ناوجەرگەدا بەهێزترین توندەبا وخۆڕترین باران هەیە، توندی با و بڕی باران بە دوورکەوتنەوە لە ناوچەی دیواری ناوجەرگەکە کەم دەبێتەوە، تەوژمە داکـەوتووەکان لـە ناوجەرگـەی بۆرانەکـەدا هـەن و دەبنـەهۆی بەرزبوونـەوەی پلـەی گەرماو پاك بوونەوەی ئاسمان، لە هەمان کاتدا تەوژمە سەرکەوتووە بـەهێزەکان لـە ناوچـەی دیواری ناوجەرگەدان و سوودیان هەیە لە چالاك کردنی کرداری چڕبوونەوەدا و باران و هێـزی بایەکە زیاد دەبێت.

ڕەوتی بۆرانە خولگەییەکان:

ڕەوتێکـی جێگیرنیـە کـە بۆرانـە خولگەییـەکان بیگرنـە بەرلـە زەریاکانـدا. بۆرانـە خولگەییـەکان بەگـشتی بـچووکترن لـە نزماییـە زەپۆشـی یـەکان لـە پـشتێنەی ناوەنـد دا، تیرەکەیان لەنێوان (٣٠٠- ٥٠٠کم) دایە، بەهێواشی لەڕۆژهەڵاتەوە بـەرەو ڕۆژئـاوا دەجـوڵێ لەگەڵ توندەبای بازرگانیدابەخێرایی (١٥-٢٥ کم/ کاتژمێر) .

ڕەوتی بۆرانەکان لەنیوەی باکوری زەویـدا بـۆلای ڕاسـت لادەدات (دەچـەمێتەوە) و لـە نیوەی باشوری زەویـشدا بـۆلای چـەپ (وێنـەی١١-٦). هـاریکین کـە لـە نزیـك کـەناراوەکانی ڕۆژئاوای ئەفریقا لە زەریای ئەتلەسیدا (بەشی باکوری) دروست دەبێت بەرەو باکوری ڕۆژئـاوا و بۆ کەناراوەکانی وڵاتـە یـەکگرتووەکانی ئـەمریکا دەڕوات، لەهەنـدێ کاتـدا دەچـێتە نـاو کەنداوی مەکسیکەوە و هەندێ کاتی تر بەرەو باکور بـۆ زەریـای ئەتلەسـی دەڕوات. کاتێـك هاریکین دەگاتە پشتێنەی ناوەند (بازنەی پانی٣٠) دەکەوێتە چوارچێوەی پشتێنەی توندەبای پێچەوانەوە (ڕۆژئاوا) و ڕەوتەکەی دەگۆڕێت بەرەو باکوری ڕۆژهەڵات.

نەمان و لەناوچوونی بۆرانە خولگەیی یەکان:

بۆرانەخولگەییەکان دووچاری لاوازی ولەناوچوون دەبن، ئەگەر یەکێ لەم کردارانەی بەسەردا هات:

١- چوونە ناوەوەی بۆرانەکان بۆ ناو وشکانی کەرتەکان (کیشوەرەکان) سەرچاوەی ئەو وزەیە دەبڕێت کە خۆراکی بۆرانەکان دابین دەکات، ئەویش تەوژمە سەرکەوتووەکەیە لەهەوا گەرم و شێدارەکەدا. هەروەها زیادبوونی هێزی لێك خشاندن لەسەر وشکانیدا توندەبای بازنەیی لاواز دەکات و لە ڕەوتە بازنەییەکەی لای دەدات و بەرەو سەنتەری بۆرانەکە دەڕوات، بۆ نموونە کاتێك هاریکین دەچێتە ولاتە یەکگرتوەکانی ئەمریکاوە لاواز دەبێت و بەرەو باکوری ڕۆژهەلاّت دەڕوات و وەك نزماییە زەپۆشی یەکانی پشتێنەی ناوەندی لێدێت و نامێنێت.

٢- گەیشتنی بە ئاوی زەریا ساردەکان: هەندێ جار ڕەوتی بۆرانە خولگەییەکان لەسەر زەریاکان دەبێت، کاتێك دەگاتە ئاوە ساردەکان سەرچاوەی خۆراك دارییەکەی دەبڕێت بە پێچەوانەی ئاوە گەرمەکان و بۆرانەکە نامێنێت.

٣- بوونی ناوچەی دابەش بوون لە چینە بالاّکانی زەپۆشدا وپێکەوەلکان وپێکەوە بەستنی لەگەلّ توندەبای ڕۆژئاوای چینەکانی سەرەوەی زەپۆشدا دەبێتەهۆی لاوازکردنی سەنتەری بۆرانەکە و نەمانی.

٤- جێگیری بۆرانەکە لەناوچەیەکی دیاری کراودا دەبێتەهۆی ساردبوونی ئاوی دەریاکە تا وای لێدێت سارد بێت و نەتوانێت وزەی پێویست دابین بکات بۆ گەشەی بۆرانەکان.

زیانەکانی بۆرانە خولگەیی یەکان:

بۆرانەکە تورەییەکەی بەسەر ناوچە کەناریەکاندا دەڕێژێت و دەبێتەهۆی زیانێکی مادی و مرۆیی گەورە، وە زیانەکان لە ئەنجامی ئەمانەوە ڕوودەدەن:

١- لافاوەکان لەناوچە کەناراوەکاندا، لەئەنجامی بارانێکی بەخوڕ و بڕێکی زۆر زۆر دەبارێت و لەوانەیە بگاتە٥٠٠ ملم لە ڕۆژێکدا.

٢- توندی ئەو بایەی لەگەڵ بۆرانە خولگەییەکاندایە کە توانای کاولکردنی خانووە لاوازەکان وهەڵکێشانی درەختەکانی هەیە، وە مادە هەڵگیراوەکانی ناو توندەباکەش دەبێتەهۆی زیانێکی گەورە.

٣- بەرزبوونەوەی شەپۆلە دەرياييەکان بەهۆی بای توندەوە، وە شەپۆلەکان یارمەتی دەرن بۆ خولقاندنی گرفتی لافاو لە کەناراوەکاندا. ئەو شەپۆلانە بۆ ماوەی١٠مەتر بەرز دەبنەوە و هەندێك جار دەگاتە ١٥ مەتریش.

زیانە مادیەکانی بۆرانە خولگەییەکان (هاریکین و تایفۆن) زیاددەبێت بەهۆی زیادبوونی بینا و باڵەخانەکانەوە، بەلاّم زیانە مرۆییەکان کەم بووەتەوە بەهۆی پێشکەوتنی کرداری پێشبینی کردن وچاودێری کردنی گەشەکردن و جولاّنی بۆرانە خولگەییەکانەوە. ناوەندی بەردەوامی ژیانی بۆران٩ ڕۆژ دەبێت، ئەوەش ماوەیەکی تەواوە بۆ چاودێرکردنی بۆرانەکە وپێشبینی کردنی بە ڕێگا زانستییە نوێیەکان لەکاتی جوولاّنی لەزەریاکاندا لە ڕۆژئاوای کەرتەکانەوە بەرەو کەناراوەکانی ڕۆژهەلاّت. چاودێری کردنی بۆرانە خولگەییەکانیش بە زۆرئامێری جیاواز دەبێت (کەشتی، فرۆکە، مانگە دەستکردەکان)، لێیەوە زانیاری بەکەڵك کۆدەکرێتەوە بۆ زانینی ڕەوتی بۆرانەکە، پاشان ئاگادارکردنەوە بۆ

دانیشتوانی ئەو ناوچانە دەردەکرێت کەبۆرانەکە هەڕەشەیان لێدەکات پێش نزیکەی ٢٤ کاتژمێر.

هەروەها لەسەر دانیشتوانیشە کە گرنگی بدەن بەمەترسی بۆرانە خولگەییەکان، بۆ کەمکردنەوەی زیانەکان پێویستە:

١- گوێ بگرن لە ڕادیۆ و تەلەفزیۆن بۆ زانینی ترسی جولانی بۆرانەکە و جێبەجێکردنی ڕێنماییە گشتی یەکان.

٢- زەخیرەکردنی ئەوەی کەپێویستە لە خواردن و خواردنەوە، لەوانەیە بۆرانەکە ببێتەهۆی پیس کردن یان بڕینی ئاو بۆ چەند ڕۆژێك.

٣- چاککردنی پەنجەرەکان و داپۆشینی بە لەوحەی لە تەختە دروست کراو.

٤- دوورکەوتنەوە لەناوچە نزمەکان و ناوچەی ڕێڕەوە ئاوی یەکان کە دووچاری لافاو دەبن.

٥- خۆپاراستن لە مەترسی تۆڕنادۆ کە لەوانەیە بۆرانە خولگەییەکە ببێتەهۆی ڕوودانی.

بەشی دوانزەیەم

دیاردە زەپۆشی یە بینراوەکان

﴿والذين كفروا أعمالُهُم كسراب بقيعةٍ يحسَبُهُ الظمآنُ ماءً* حتى إذا جآءهُ لم يجِدهُ شيئاً﴾

النور: ٣٩

(ئەوانەی بێ بڕوان کردەوە(چاك) کانیان وەك سەرابێك وایە لەبیاباندا بریسکە دەداتەوە (کەسێکی) زۆر تینوو بە ئاوی دەزانێ (لەدوورەوە) کاتێك دەگاتە لای هیچ بەدی ناکات).

پێناسە :

بەرگە هەوا لە کۆمەڵێکی زۆر لە گازەکان و خلْتە جۆراوجۆرەکان پێکهاتووە، سەرەرای بوونی ئاو بەهەرسێ شێوەکەی (بار)، هەڵمی ئاو، دڵۆپە ئاوەکان، کریستاڵە سەهۆڵینەکان. ئەم شتانەش بە قەبارە وشێوەی جۆراوجۆر هەن، لەوانە دڵۆپە ئاوە گۆیی وکریستاڵە سەهۆڵینە شێوە شەش لاکان. ئەو مادانەش کاردەکەنە سەر تیشکی رووناکی بەرێگەی جیاواز وەك هەڵگەرانەوە و بلاْوبوونەوە و شکانەوە، لە رێگەی ئەم کردارانەوە تیشکی خۆری سپی دابەش دەبێت بۆ رەنگەکانی شەبەنگی رووناکی (سور، پرتەقاڵی، زەرد، سەوز، شین، نیلی و وەنەوشەیی) لەکاتی تێپەربوونی بەناو بەرگە هەوادا.

ئاسمان بە رەنگی شین دەردەکەوێت، چونکە تیشکی شین زۆرترین رەنگە کە دووچاری بلاْوبوونەوە دەبێت لە بەرگە هەوادا. کاتێکیش کە خلْتە وتۆز بە زۆری لەهەوادا بلاْودەبنەوە هەڵدەستێت بە هەڵمژینی هەموو رەنگەکان و ئاسمان بە رەنگی سپی دەردەکەوێت، هەروەها رەنگی سوریش لە ئاسۆ وە دەردەکەوێت لەکاتی خۆئاوابون یان خۆرهەلاْتندا، چونکە هەموو رەنگەکان تووشی بلاْوبوونەوە دەبن زیاتر لە رەنگی سوور کەرەنگێکی شەپۆل درێژە لەناو ئەوانی تردا. هەروەها گەشتیارەکان لەبیاباندا گۆمی ئاو دەبینن و بەرەو رووی دەرۆن بۆ دەستکەوتنی ئاو، بەلاْم تەراوێلکەکە (السراب) پێش ئەوەی پێی بگەن نامێنێت.

چی بەسەر رووناکیدا دێت؟

زۆر لە دیاردە زەپۆشی یە بینراوەکان لە بەرگەهەوادا لێکدانەوەیەکی زانستییان هەیە بە پشت بەستن بە تێگەیشتنی ئەوەی کە بەسەر تیشکی رووناکیدا دێت لەکاتی تێپەرینیدا بەناو مادە بلاْوەکانی ناو بەرگەهەوادا. تیشك بەشێوەیەکی سەرەکی دووچاری سێ کردار دێت کە هەڵگەرانەوە وشکانەوە و بلاْوبوونەوەیە. بۆنموونە کاتێك تیشکی رووناکی بەر دڵۆپە ئاوەکان دەکەوێت دووچاری هەڵگەرانەوە دەبێت، یانی تیشکەکە بەهەمان ئەو گۆشەیەی بەر

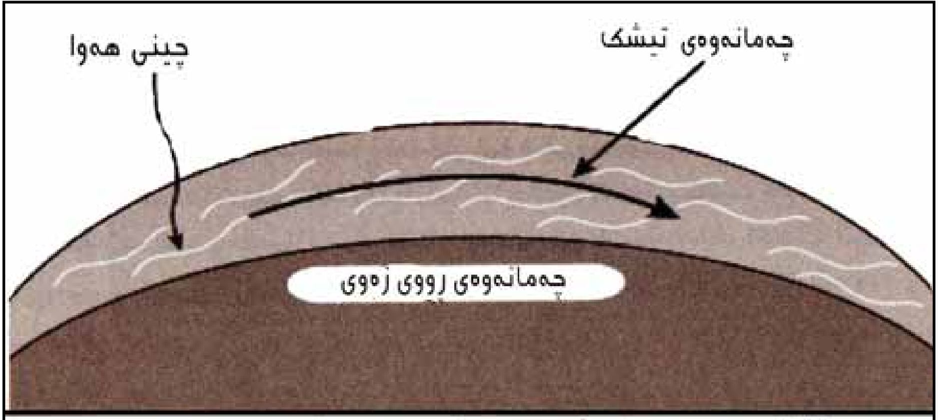
تەنەکە کەوتووە دەدرێتەوە. ئەو ڕووناکییەی کە لەناو دڵۆپە ئاوەکانەوە دەردەچێت دووچاری شکانەوە دەبێت و ڕەوتی تیشکەکە بۆ گۆشەیەی تر دەگۆڕێت. ڕەوتی تیشکی هەڵگەڕاوەش بە ئەندازەیی (Geometry) و بە وردی دیاری دەکرێت، بەلاّم ڕەوتی تیشکی شکاوە بە تایبەتمەندییەکانی مادەکە کاریگەر دەبێت و پێی جیادەکرێتەوە.

جا لەبەرئەوەی کەخێرایی ڕووناکی بەزیادبوونی چڕی مادە کەم دەبێتەوە ئەوا ڕەوتی ڕووناکی یەکە دەچەمێتەوە لەکاتی تێپەڕینی بەناو مادە چڕی جیاوازەکان، ئەو ڕوناکی یەی کە لەهەواوە بۆ ئاو دەگوازرێتەوە ئەوا بەئاڕاستەی هێڵی ئەستون لەگەڵ ڕووی ئاوەکەدا دەچەمێتەوە، بۆیە تەنەکان لەناو ئاودا لەشوێنە ڕاستەقینەکەی خۆیاندا دەرناکەون. ئەگەر پێنوسێك بخەینە کوپێك ئاوەوە ئەوا پێنووسەکە بەشێوەیەك دەردەکەوێت کەشکابێت، ئەمەش لەئەنجامی چەمینەوەی ڕووناکی یە کاتێك دەچێتەناو ئاوەوە.

بەلاّم بلاّوبوونەوەی تیشك پشت بە پەیوەندی نێوان درێژی شەپۆلی تیشك و تیرەی مادە هەڵواسراوەکانی ناو زەپۆش دەبەستێت. تیشك کاتێك بلاّودەبێتەوە کەبەر مادەیەك دەکەوێت کە تیرەکەی یەکسان بێت بەدرێژی شەپۆلی تیشکەکە، ئەمەیە کە شینی ڕەنگی ئاسمان لێکدەداتەوە، بەو پێیەی درێژی شەپۆلەکانی ڕەنگی شین ئەگونجێت لەگەڵ زۆربەی پێکهاتەکانی بەرگەهەوادا، بۆیە زۆرترین شەپۆلی بلاّوبوەوەیە لە ئاسماندا و لەبەرئەمەشە کە ئاسمان ڕەنگی شین لەخۆ دەگرێت.

کاریگەری چڕی هەوا :

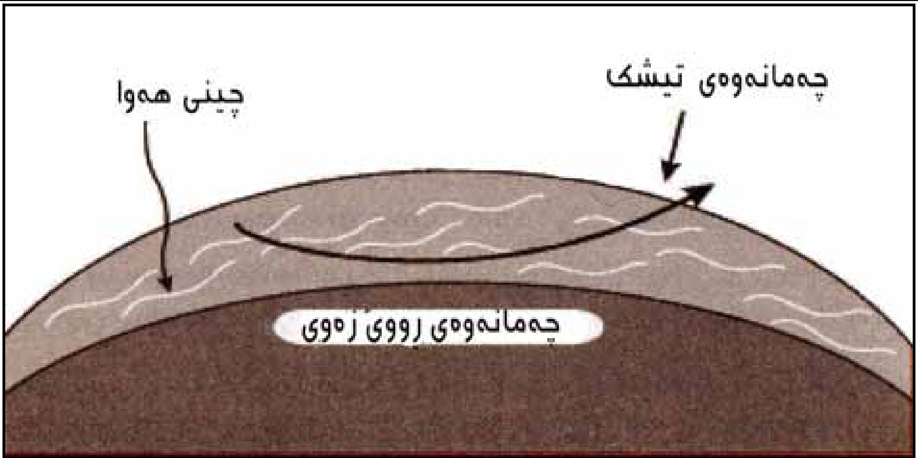
پلەی چەمانەوەی تیشکی ڕووناکی پشت بەگۆڕانی چڕی هەوا دەبەستێت، ئەوەش لە خۆیدا بە پلەی گەرمی یەکەی کاریگەر دەبێت، هەندێك دیاردەی بینراوی زەپۆشی(Atmospheric Optical Phenomena) بەهۆی جیاوازی تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی یەوە ڕوودەدات. تیشکی ڕووناکی دەچەمێتەوە ئەگەر لەهەوایەکی چڕی کەمەوە بۆ هەوایەکی چڕی زیاتر بڕوات، بۆیە چەمانەوەی ڕووناکی پلەپلە دەبێت لەکاتی گواستنەوەی لە ڕێگەی هەوایەکی چڕی جیاوازەوە.



وێنەی (١٢-١) چەمانەوەی تیشکی ڕووناکی بە ئاراستەی هاوشێوەی چەمانەوەی ڕووی زەوی کاتێک گۆڕانی پلەی گەرمی بە بەرزبوونەوە لە 34.2 م/کم کەم دەکات

چڕی هەوا لەچینەکانی زەپۆشدا ناگۆڕێت و بەجێگیری دەمێنێتەوە، ئەگەر هاتوو تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی یەکسان بێت بە(٣٤,٢°) س/کم (Auto Convective Lapse Rate). بەڵام ئەم مەرجە لەباری سروشتی (ئاسایی) زەپۆشدا نایەتەدی، پاشان چڕی هەواش لەبەرگەهەوادا جیاوازە لەئەنجامی جیاوازی تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی، لەمەشەوە چەمانەوەی ڕووناکی ڕوودەدات لەکاتی تێپەڕبوونی بە زەپۆشدا.

ئەگەرهاتوو گۆڕانی پلەی گەرمی کەمتر بوولە ٣٤,٢°س، بەو پێیەی کە چڕی هەوا بە بەرزبوونەوە کەم دەکات و ئەوکاتە تیشکی ڕووناکی بەئاڕاستەیەکی هاوشێوەی چەمانەوەی ڕووی زەوی دەچەمێتەوە، وێنەی (١٢-١)، بەلاّم ئەگەر گۆڕانی پلەی گەرمی زیاتر بوو لە ٣٤,٢°س، بەوپێیەش کەچڕی هەوا بەبەرزبوونەوە زیاد دەکات، ئەوکاتە تیشکی ڕووناکی بەئاڕاستەیەکی پێچەوانەی ئاڕاستەی چەمانەوەی ڕووی زەوی دەچەمێتەوە، وێنەی (١٢-٢).



وێنەی (١٢-٢) چەمانەوەی تیشکی ڕووناکی بە ئاراستەی پێچەوانەی چەمانەوەی ڕووی زەوی کاتێک گۆڕانی پلەی گەرمی بە بەرزبوونەوە لە 34.2 م/کم زیاد دەکات

جا لەئەنجامی ئەوگۆڕانانەی کەبەسەر ڕووناکیدا دێت لەکاتی گواستنەوەی لە زەپۆشدا، بڕێك گۆڕان بەسەر شێوە و جێگەی هەندێك شتدا دێت، وا لێرەدا باسی هەندێك دیاردەی بینراوی زەپۆشی دەکەین، لەگەڵ ڕوونکردنەوەی هۆکارەکانی ڕوودانی:

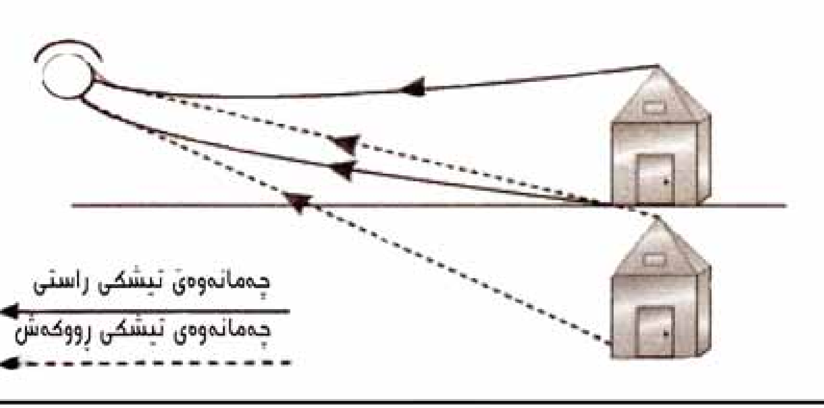
دیاردەی تەڕاویلکە (السراب):

تەڕاویلکە(Mirages) بریتیە لەدەرکەوتنی شتێك لە شوێنێکدا کە شوێنە ڕاستەقینەکەی خۆی نەبێت، کە دەکرێت بەهۆی یاساکانی ڕووناکییەوە ڕوون بکرێتەوە، عادەتەن شتەکان لەشوێنێکدا دەردەکەون کەشوێنە ڕاستەقینەکەی خۆی نیە، ئەمەش

لەئـەنجامی بـارودۆخی نائاسـایی زەپۆشـەوە دەبێـت کـە کاردەکاتـە سـەر ڕەوتـی تیـشکە ڕووناکیەکـە. تەڕاویلکـەش بـەهۆی ئـەوەوە دروسـت دەبێـت کـە چـاوی مـرۆڤ ئـەو تیـشکە ڕووناکیەی کە لە تەنەکەوە دێت دەبینێت وا دەزانێـت کـەرێك و ڕاسـتە، بـەڵام لـە ڕاسـتیدا چەماوەیە. جا لەوانەیە تەڕاویلکە لە بەشێکی تەنەکەوە بێت، یان لەوانەیە بەشێوەی ڕاسـت یان هەڵگەڕاوە دەربکەوێت، ئـەویش بـەپێی بـارودۆخی زەپۆشـی یـە، تەڕاوێلکـە دووجـۆرە: خواروەوە تەڕاوێلکە (InferiorMirages) و ژووروەوە تەڕاوێلکە (SuperiorMirages) .

خواروەوە تەڕاویلکە (السراب السفلي):

ئەو تەراویلکەیەیە شتەکان تیایدا بەشێوەیەك دەردەکـەون کەلەشـوێنێکی نـزمتردان لەچـاو شوێنە ڕاسـتەقینەکەی خۆیـان (Sinking). وە لەنموونـەی خـواروەوە تەراویلکـە ئەودیاردانەیـە کەلە بیابانەکان و ڕێگا قیرتاوکراوەکاندا ڕوودەدات بە بینینی پەڵە ئاوێـك، ئـەوەش کاتێـك ڕوودەدات کە زەوی زۆر گەرم دەبێت و دەبێتەهۆی پێکهـاتنی چـینێك هـەوای تـەنکی چـڕی کەم و لەسەریشی چینێك لـە هـەوای چڕی زۆر دروسـت دەبێـت کـە ئەمـەش بـارودۆخێکی نائاسایی یە.

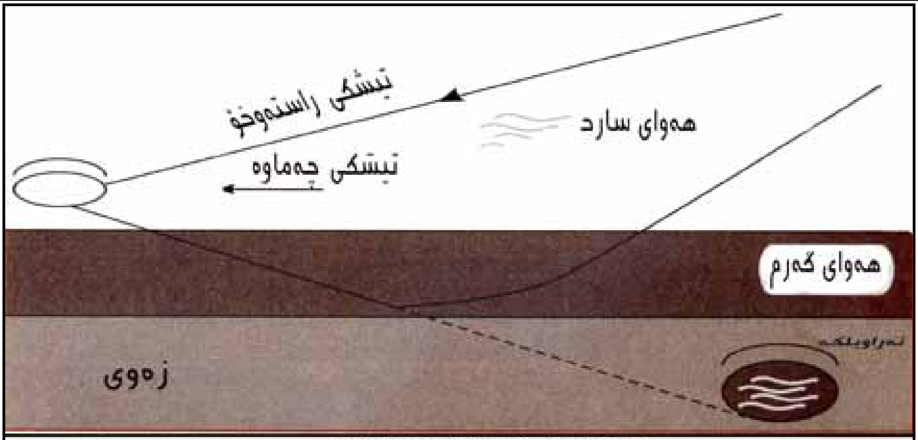


وێنەی (١٢-٣) خواروەوە تەراویلکە کاتێک شتەکان وادەبینرێن کە نزمترن لە شوێنە راستیەکەیان

بۆ ڕوودانی کاریگەری لەسەر دیاردە بینراوەکان یان تەڕاویلکە، پێویستە ئەستووری چینی خوارەوە لەبەرزیەکدا بێت لەئاستی چاوی بینەردا یان کەمتر لەو ئاستە. چینە دیاری کراوە ڕووییەکە وەك (عدسە) هاوێنەیەك وایە کە دەبێتەهۆی شکانەوە و چەمانەوەی تیشك بەئاراستەی هەوا چڕی زۆرەکە، وێنەی (١٢-٣). وە لە ئەنجامی بەرزی پلەی گەرمی هەوای خوارەوەش تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی گەورەتر دەبێت لە (٣٤,٢°) س و تیشك بەپێچەوانەی چەمانەوەی ڕووی زەوییەوە دەچەمێتەوە. بۆیە تیشکە چەماوەکە لە پەڵەیەکی ئاسمانەوە دەردەچێت و کاتێکیش کە گۆمێکی ئاو دەبینێت لەسەر ڕووی بیابانەکەدا بینەر وادەزانێت کە ئاوێکی ڕاستییە، بەڵام پێش گەیشتن پێی نامێنێت. ئەو پەڵە ئاوە هیچ نی یە جگە لە خەیاڵی پەڵەیەك ئاو لە ئاسماندا کە هەڵدەگەرێتەوە بۆ سەر ڕووی زەوی. ئەم دیاردەیەش ناودەبرێت بە تەڕاویلکەی بیابان (Desert mirage) .(وێنەی ١٢-٤).

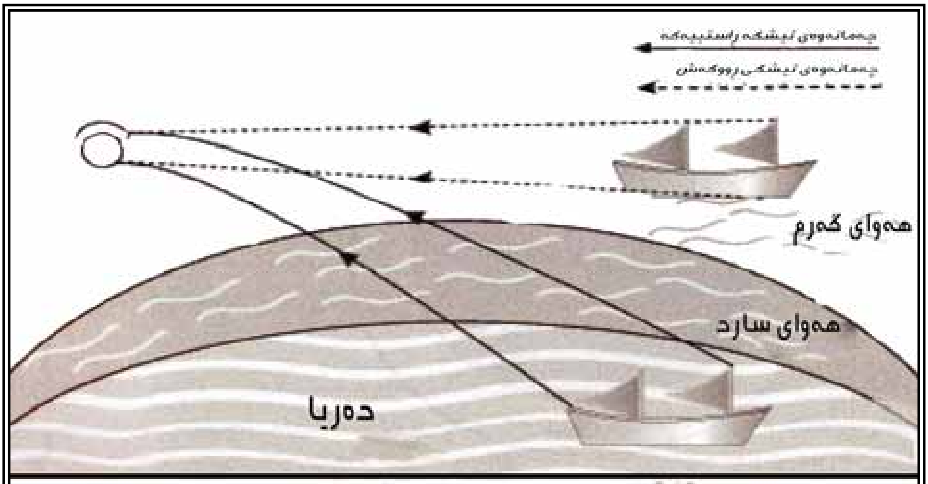
وە تەڕاویلکەی ڕێگا(Highway mirage) ش شێوەی پێکهاتنی هاوشێوەی دروست بوونی تەڕاوێلکەی بیابانە لە ڕۆژە هەتاوەکاندا، ڕووی ڕێگاکە گەرم دادێت و چینێك هەوای گەرم و چڕی کەم دروست دەبێت و لە ئەنجامی چەمانەوەی تیشك بە پێچەوانەی چەمانەوەی ڕووی زەوی، ڕێگاکە وادەبینرێت کە تا دوورابیەکی کورتی بەردەم گەشتیارەکە داپۆشراوە بەئاو، ئەم دیاردەیەش مەترسییەکی گەورەی هەیە لەسەر ئۆتۆمبیلەکان لەو چەمانەوانەی کەلەسەر تەڕاویلکەکەن، لەوکاتەدا ڕێگاکە بە ڕێکی دەردەکەوێت بەڵام لە ڕاستیدا لێژە.

ئەم نمایشە بەسەر بەرزاییەکانیشدا جێبەجێ دەبێت، وەك لوتکەی گردەکان و چیاکان و ستونی کارەباکان و تەلەفون و هیتردا، کە زۆر نزمتر دەردەکەون وەك ئەوەی کەلەڕاستیدایە.

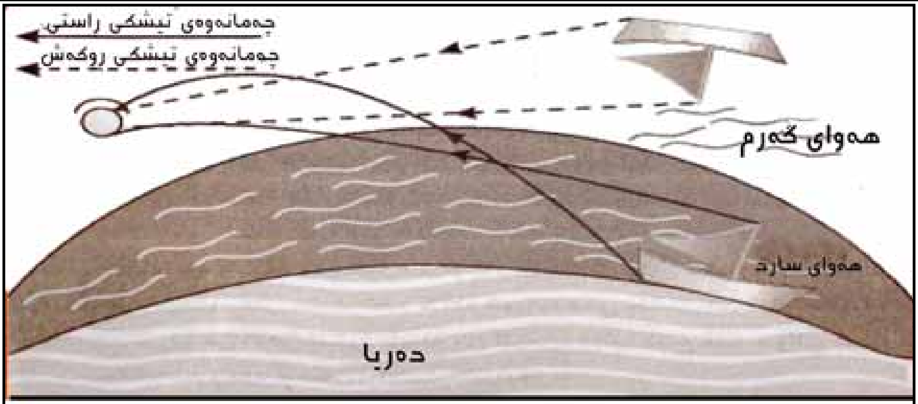


وێنەی ٤-١٢ تەراویلکەی بیابانی

ژووروەوە تەڕاویلکە (السراب العلوي): لەم جۆرەیاندا شتەکان بەرزتر دەردەکەون لەشوێنە ڕاستییەکەی خۆیان و وادەردکەوێت کە لەهەوادا هەڵواسراون (Looming). ئەم جۆرەی تەڕاویلکە بەشێوەیەکی ڕوون دروست دەبێت کاتێك کۆدێتای بەهێزی گەرمی ڕوبدات، جا بەو پێیەی کە چڕی هەوا بە بەرزبوونەوە کەم دەکات وپلەی گەرمیش کەمتر دەبێت لە ٣٤,٢°س/کم، ئەوەش دەبێتەهۆی چەمانەوەی تیشکی ڕووناکی بەئاڕاستەی چەمانەوەی ڕووی زەوی. ئەم دیاردەیە لەسەر ڕووە ئاوییە ساردەکان و ڕووپۆشە بەفری و سەهۆڵییەکاندا بلاوە، کە تیایدا هەوای خوارەوە زۆر ساردە و هەواکەی سەرەوەی تاڕادەیەك گەرمترە.



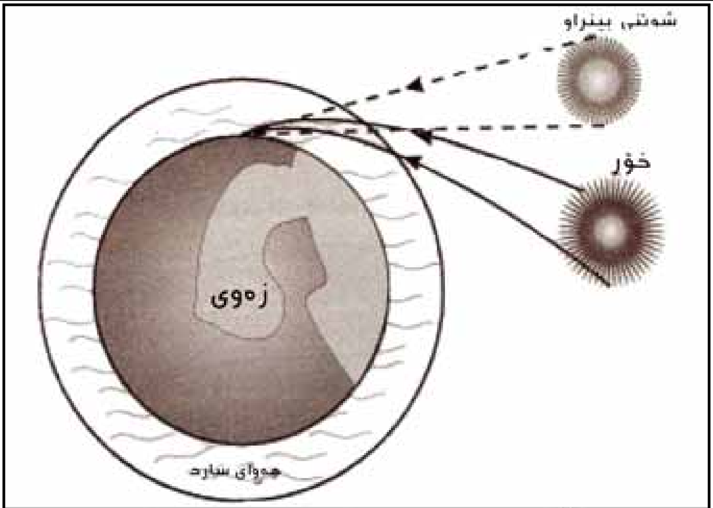
وێنەی (١٢-٥) ژوورووە تەراویلکە کاتێکا شتەکان بەرزتر نەبینرێن لە شوێنە راستیەکەی خۆیان



وێنەی (١٢-٦) ژوورووە تەراویلکە کاتێکا شتەکان بەرزتر لەبینرێن لە شوێنە راستیەکەی خۆیان و هەڵگەڕاوەشن

دەکرێت ژوورووە تەڕاویلکە ببینین لەسەر ڕووە ئاوی یە ساردەکان کاتێك کە پلەی گەرمی هەوای سەر ڕووی ئاوەکە کەمتر بێت لەپلەی گەرمی هەوای سەرەوەی، ئەمەش وا لەو تیشکە دەکات کەلە بەشی سەرەوەی کەشتیەکانەوە دێت زیاتر بچەمێتەوە لەو تیشکەی لەبەشی خواریەوە دێت، بۆیە کەشتییەکە لە دوورەوە وادەردەکەوێت کە لەسەر ئاوەکەوە

گەشــت دەکــات، (وێنــەی ١٢-٥)، لەوانەیــە کەشــتیەکە بــە هەڵگــەراوەیی ببینرێــت لــە بارودۆخێکی زەپۆشی گونجاودا.(وێنەی١٢-٦).



وێنەی (١٢-٧) دەرکەوتنی خۆر بەرزتر لە شوێنە ڕاستیەکەی خۆلە ڕۆژئاوابووندا

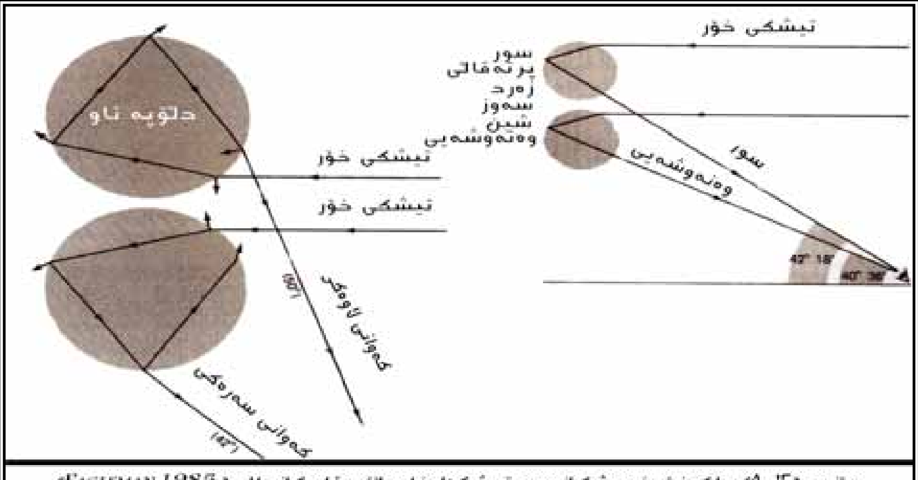
هــەروەها نموونەیــەکی تــری ئەمــە خەپلــەی خــۆرە (مــانگ و ئەســتێرەش) کــە لەشــوێنە ڕاستیەکەی خۆی بەرزترە، لەکاتی بینینی خەپلەی خـۆر لـە ئاسـۆدا ئەوکاتـە خۆرەکـە یـان بەشــێکی لــەژێرەوەی ئاســۆدایە (وێنــەی١٢-٧). بــەڵام چــەمانەوەی تیــشك بەئاڕاســتەی چەمانەوەی ڕووی زەوی وا لەبینەر دەکات کە خۆر وابیینێت کەلەسەری ئاسۆ وەیە، ئەمەش لەکاتی خۆرئاوابوون و خۆرهەڵاتنندا ڕوودەدات، بەم دیاردەیـەش درێـژی ڕۆژ ٤ خولـەك زیـاد دەکات. بۆیە درێژی ڕۆژێك لە ڕۆژە ڕێکەکان (الاعتدال) نزیکەی (٤ خولەك) لەشەو درێژترە. چەمانەوەش پشت بە هێندی گۆڕانی چڕی هەوا دەبەستێت، لەناوچەکانی بازنەی جەمسەریدا خۆر بۆ ماوەیەکی زۆر لە نزیك ئاسۆدایە، ئەوەش دەبێتەهۆی بڵاوبونـەوەی تیـشکەکەی بـۆ نزیکەی دوو هەفتە زیاتر لەوەی لەباری نەبوونی چەمانەوەی تیشکی ڕووناکیدا بێت.

پەلکەزێرینە (قوس قزح):

بریتیە لەکەوانێکی (Rainbow) ی ڕەنگاو ڕەنگ بە ڕەنگی شەبەنگ و بەپێچەوانەی ئاراستەی خۆرەوە لە ڕۆژە بەبارانەکاندا دەردەکەوێت. بۆ ئەوەی ئەو کەوانە ببینرێت پێویستە شوێنی باران و خۆر و بینەر بەشێوەیەکی ڕێك و گونجاو بێت، پێویستە بینەر بوەستێت وپشتی لەخۆر و ڕووی لە باران بێت، دوای ئەوەی کە تیشکی ڕووناکیەکە بەر دڵۆپە ئاوەکان دەکەوێت دەگەڕێتەوە بۆ لای بینەر، وە شیکردنەوەی پەلکەزێرینەش ئەو بارەیە بەسەر ڕووناکیەکەدا دێت لەناو دڵۆپە ئاوەکاندا.

پەلکەزێرینە بەهۆی شکانەوەی تیشکی ڕووناکییەوە دروست دەبێت بەگۆشەی جیاواز لەناو دڵۆپە ئاوەکاندا. پێویستە تیشکی ڕووناکی بچێتە ناو دڵۆپە ئاوەکانەوە وتیایدا تیشکەکە بشکێتەوە، چونکە لەناوەندێکی چڕی کەمەوە (هەوا) دەگوازرێتەوە بۆ ناوچەیەکی چڕی زۆر (ئاو). پەلکەزێرینە لەو تیشکەوە دروست دەبێت کە بەگۆشەیەکی جیاواز دەچێتە ناو دڵۆپە ئاوەکانەوە تا شکانەوەکە گونجاو بێت و لەوکاتەدا ئیتر چاوی مرۆڤ دەتوانێت ئەو پشتێنەی ڕەنگانە ببینێت کە کەوانەکە پێکدەهێن. هەوری گەورەش ئەو دڵۆپە ئاوانە لەخۆدەگرێت کە توانای شکاندنی تیشکەکەی هەیە بەشێوەیەك کە بگەڕێتەوە بە ئاراستەی چاوی بینەر.

تیــشکی ڕوونــاکی بەگۆشــەی جیــاواز دەشــکێتەوە بــەپێی درێــژی شــەپۆلەکانیان، شــەپۆلەکانی ڕەنگــی ســوور (کــە درێژترینیانــە) بەگۆشــەی (°٤٢,٣٦) دەشــکێتەوە، بــەلاّم شەپۆلەکانی ڕەنگی وەنەوشەیی (کە کورتترینیانە) بەگۆشەی °٤٠,٣٦ دەشکێنەوە و پاشـان هەموو ڕەنگەکانی تر لەنێوان ئەو دوو گۆشەیەدا دابەش دەبن، بەشێوەیەك کە هەر ڕەنگێـك کەوانێکی جێگیر دروست دەکات لەلای بینەر. وێنەی (١٢- ٨) شکانەوەی تیـشکی ڕوونـاکی ڕوون دەکاتەوە لەناو دلۆپە ئاوەکاندا کەدەبێتەهۆی پێکهاتنی پەلکەزێرینە بە ڕەنگە ڕەنگـین و ڕێکەکانی بەپێی درێژی شەپۆلەکانیان.



وێنەی (١٢-٨) پەلکەزێرینە و شکانەوەی تیشک لەناو دلۆپە ئاوەکاندا لە (EAGLEMAN 1985)

درەوشانەوەی ڕەنگەکان لەبارێکەوە بۆ بارێکی تر جیاوازە بەلاّم هەمیشە بە زنجیرەیـی و پلەبە پلە بەدوای یەکدا دێن. ڕەنگی وەنەوشەیی لـەناوەوە و پاشـان شـین وسـەوز و زەرد و پرتەقالی و دواتر ڕەنگی سور دێت لە دەرەوە. وە دلۆپـە ئـاوە گـەورە و نزیکـەکان لـە ڕووی زەویەوە لە ڕووی ڕەنگەوە کەوانێکی باشتر دروست دەکەن.

پەلکەزێرینـەی سـەرەکی کاتێـك دروسـت دەبێـت کـە تیـشکی ڕوونـاکی لـەناو دلۆپـە ئاوەکاندا یەك جار بشکێتەوە. کاتێکیش تیشك لەناو دلۆپە ئاوەکاندا دوو جـار دەشـکێتەوە

کەوانی لاوەکی (secondary Rainbow) دروست دەبێت لەسەر گۆشەی٥٠° (کەوانی سەرەکی لەسەر گۆشەی ٤٢°دایە). ڕەنگەکان لە کەوانی لاوەکیدا کەمتر ڕوون و درەوشاوەن و ڕەنگەکانی لەوانەیە نازنجیرەیی بن.

وە لەوانەیە کەوانەی تەم(Fogbow) دروست ببێت، لەئەنجامی شکانەوەی تیشکی ڕووناکی لەناو ئەو دڵۆپە ئاوە بچووکانەوە کە تەم پێکدێنن. دەکرێت کەوانەی تەم ببینرێت لەسەر ڕووی گردێکی بەرز بەشێوەیەك کە تەمەکە لەپێشەوە و خۆریش لەپشتەوە بێت. هەروەها کەوانی شەونمیش (Dewbow) لە ڕۆژانی وەرزی پاییز و لەبەیانیانیدا دەردەکەوێت پێش ئەوەی کە خۆر بەرزببێتەوە بۆ ئاسمان. کەوانی شەونم کاتێك دروست دەبێت کە زەوی داپۆشرابێت بە دڵۆپە ئاو و کەوانەکە لەسەر ڕووی زەوی دەردەکەوێت. هەروەها دەکرێت کەوانێکیش ببینین لە ڕووناکی مانگ (Moonbow) (لەجیاتی خۆر)، لەم بارەشدا دەبێت مانگ چواردە (بەدر) و گەشاوە بێت بۆ ئەوەی کەوانەکە دروست ببێت کە عادەتەن سپی یە بەبێ ڕەنگی تر.

خەرمانە (اکلیل) :

خەرمانە(Corona) لە پەلکەزێرینە دەچێت لەو ڕووەوە کەبەهۆی کاریگەری دڵۆپە ئاوەکانەوە دروست دەبێت لەسەر ڕووناکیەکە. خەرمانەش بریتیە لە خەپلەیەکی ڕۆشنی پڕشنگدار کە لەدەوری خۆر و مانگ دەردەکەوێت بەهۆی شکانەوەی تیشکی ڕووناکی لەناو دڵۆپە ئاوەکاندا، (وێنەی١٢- ٩). خەرمانە کاتێك دروست دەبێت ڕووناکی بەناو و دەوری دڵۆپە ئاوە بچووکەکاندا تێپەر بێت، وە بڵاوبوونەوە و شکانەوەی تیشکیش بەپێی درێژی شەپۆلەکان بێت، بۆیە ڕەنگەکان لەسەر شێوەی بازنەی ڕەنگاوڕەنگ لەیەك جیادەبنەوە، هەموو ڕەنگەکان دەردەکەون و ڕەنگی سور لە دەرەوە و شین لەناوەوە دەبێت، پێشدەچێت ڕەنگەکان دووبارەببنەوە بەدابەشبوونێکی نارێك وپێك.



وێنەی (١٢-٩) خەرمانە (اکلیل)ی خۆر

خەرمانـە (أكليـل) لـە ڕووناکی مانگـدا باشـتر دەردەکـەوێت وەك لـە خۆردا، چونکه تیشکی خـۆر تونـده و کاردەکاتە سـەر چـاوی بینـەر، بـەڵام ڕووناکی مانگ سـووکە و کاریگـەری کەمترە. وە قەبارەی خەرمانە (أكليل) جیـاوازە بـەپێی قـەبارەی دڵۆپـە ئاوەکـان، دڵۆپـە ئـاوی بـچووك خەرمانـەی گـەورە دروسـت دەکـات، باشترینیان ئەوەیانە کاتێك ڕۆشنایی مـانگ لەڕێگـەی چـینێك هـەوری چین چینی تـەنکی بەرزی مامناوەندەوە تیشك بداتەوە. وە خەرمانە(أكليل) لە دەوری خۆریش دەبینرێت کاتێك تیشکەکەی لە هەوری ئەستوردا دەدرێتەوە.

خەرمانە (هالە)



وێنەی (١٢-١٠) خەرمانە (هالە)

خەرمانە(Halo) بریتیـە لـە بازنەیـەکی پڕشنگدار بەدەوری خۆر و مانگدا و ڕەنگەکەی مەیلەو سپی یە. لەوانەیە بـەڕەنگێکی ڕەنگین دەرکەوێت لەئەنجامی شـکانەوەی ڕووناکیەکـە، لەو کاتەدا هەموو ڕەنگەکان (سوور، پرتەقالی، زەرد، سـەوز، شـین، نیلـی، وەنەوشـەیی) دەردەکـەون لەگـەڵ بـوونی بازنەیـەکی سـوور لەناوەوە و بازنەیەکی وەنەوشەیی لە دەرەوە.

خەرمانە پێکدێت و دروست دەبێت لە ئەنجامی شکانەوەی تیشکی ڕووناکی لەکاتی ڕۆیشتنی بەناو کریستاڵە سەهۆڵینەکاندا، بۆیە هەمیشە بەبوونی کەشە هەور دروست دەبێت، کەشە هەورەکە کریستاڵە سەهۆڵینەکان لەخۆ دەگرێت لەئەنجامی دابەزینی پلەی گەرمی لەچینە بەرزەکانی ترۆپۆسفیردا. کریستاڵە سەهۆڵینەکان شێوەیان شەش لاییە و شێوەیەکی دیاری کراو وەردەگرن بەپێی شێوەکەیان و کارلێکی لەگەڵ تەوژمە هەواییەکان کاتێ لە زەپۆشەوە دەکەونە خوارەوە. بەپێی باری کریستاڵە سەهۆڵینەکانیش دیاردەی جۆراوجۆر دروست دەبێت وەك خەرمانە (هالە) و خۆرە درۆزنە(الشمس الكاذبة) و خۆرە ستوون (اعمدة الشمس). ئەگەر هاتوو بار یان ئاڕاستەی کریستاڵە سەهۆڵینەکان هەڕەمەکی بوو خەرمانە دروست دەبێت.

کاریگەری کریستاڵە سەهۆڵینەکان لەسەر ڕووناکیەکە لەکاریگەری ئاوێزەی شوشەیی (Prism) دەچێت و ڕووناکی خۆر بۆ ڕەنگە جیاوازەکانی دابەش دەکات. بۆ ئەوەی خەرمانە دروست بێت پێویستە ڕووناکیەکە بەگۆشەیەکی دیاریکراو بچێتە ناو کریستاڵە سەهۆڵینەکەوە. ئەگەر ڕووناکیەکە بەگۆشەی ٦٠° چووە ژوورەوە ئەوا بەگۆشەی ٢٢° دەشکێتەوە، ئەگەر بەگۆشەی ٩٠° چووە ژوورەوە ئەوا بەگۆشەی ٤٦° دەشکێتەوە، بۆیە دوو بازنەی خەرمانە لەدەوری خۆر یان مانگ دروست دەبێت، بازنەیەکی بچووك بەگۆشەی ٢٢° و بازنەیەکی گەورەتر بە گۆشەی ٤٦°، وە ئەوەی کە زۆرتر بلاۆە خەرمانەی گۆشەی (٢٢°) ە. وێنەی (١٢-١٠).

خۆرە درۆزنە (الشمس الكاذبە):

خۆرە درۆزنە Mocksun ، Sundogs: ئاماژەیـە بـە پەڵەیـەکی ڕۆشـنی پـاك، دووانـن هەریەکەیان لە لایەکی خەرمانەکەوە بەهەمان بـەرزی دەردەکـەون. ئەمـەش زۆر بـە ڕوونـی دەردەکەوێت کاتێك کە خۆر لەپشتی کەشە هەورەکەوەیە لەکاتی خۆرئاوابوون وخۆرهەڵاتندا کاتێك کە خۆر نزمە.خۆرە درۆزنە بەبوونی کریستاڵە سەهۆڵێنەکان لەناو کەشـە هەورەکـەدا پێکدێت، پێکهاتنیـشی پێویـستی بـەبوونی پلێتێـك(Plates) ی کرسـتاڵە سـەهۆڵێنی شـێوە شەش لایی هەیە کە ڕووەکەی تەخت بێت. پێویستە ڕووی کریستاڵە سەهۆڵێنەکە بەئاسۆیی بمێنێتەوە تا خۆرە درۆزنەکە دروست ببێت، بەڵام ئەگەر ئاڕاسـتەکەی هەڕەمـەکی بـوو ئـەوا خەرمانە دروست دەبێت.

خۆرە درۆزنە کاتێك بەرهەم دێت کە ڕووناکی بەناو کریستاڵە سـەهۆڵێنەکاندا دەڕوات و بەگۆشەی ۲۲° لەخۆرەوە دەشکێتەوە، وێنەی (۱۲-۱۱) و بـەڕەنگی جیـاواز دەردەکـەوێت، لەبەرەی خۆرەوە سوورە وکلکی سپی و شینیشی هەیە.



وێنەی (۱۲-۱۱) خۆرە درۆزنە

خۆرە ستوون (اعمدە الشمس):

خۆرە ستوونی ڕووناکی(Sun Pillars) کاتێك دروست دەبێت تیشکی ڕووناکی بەناو ئەو کریستاڵە سەهۆڵینانەدا دەڕوات کە تەوەرەکەیان بەشێوەیەکی ستوونی درێژە. خۆرە ستوون لەتیشکی خوارەوە و سەرەوەی خۆردا دەردەکەوێت، وێنەی (١٢-١٢).



وێنەی (١٢-١٢) خۆرە ستون

لەوانەیە خەرمانە و خۆرە درۆزنە و خۆرە ستوون لەگەڵ یەکدا لەیەك کاتدا دەرکەون، چونکە هەموویان لەکاتی بوونی کەشە هەوردا دروست دەبن و لەگەڵ کاتێك کە خۆر نزم بێت. هەروەها لە ڕووناکی مانگیشدا دروست دەبن.

زەردەپەری جەمسەری (الشفق القطبي):

زەردەپەری جەمسەری(Aurora) لەناوچە جەمسەرییەکاندا ڕوودەدات، ئەمە دیاردەیەکە لە پشتێنەی ژوورووودا دەبینرێت لەو ناوچانەی کە (٢٠°-٢٥°) پلە لەجەمسەری موگناتیسی یەوە دوورە. هەندێك جار لەشێوەی کەوانێکی ڕەنگاوڕەنگدا دەردەکەوێت وبۆماوەیەکی درێژ بەجێگیری دەمێنێتەوە. زەردەپەری جەمسەری لەزۆربەی شەوە

سامالّەکاندا دەبینرێت وزیاتر لە هەردووکاتە ڕێکە مامناوەندەکاندا (سەرەتای بەهار وسەرەتای پاییز) دوبارە دەبێتەوە.

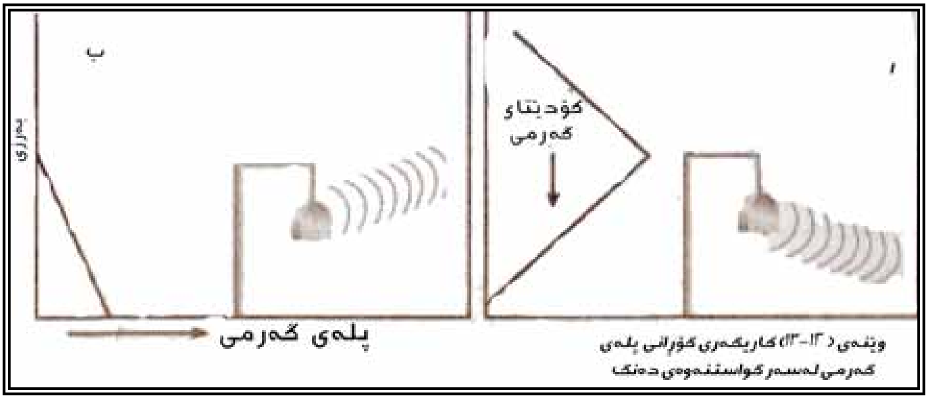
زەردەپەری جەمسەری کاتێك دروست دەبێت کەئەلیکترۆنەکان (Electrons) ی تیشکی خۆر لەگەڵ گازەکانی چینە بەرزەکانی زەپۆشدا ڕووبەڕووی یەکتر دەبنەوە. ئەلیکترۆنەکان لەگەڵ گەردەکانی ئوکسجین و نایترۆجین بەیەکدادەدەن و دەبێتەهۆی بلاّوبوونەوەی ڕووناکی کارەبایی لە ئاسماندا. لەکاتی پێکدادانی ئەلیکترۆنەکان لەگەڵ گەردەکانی ئۆکسجیندا زەردەپەر بەڕەنگی زەرد- سەوز دەردەکەوێت و کاتێکیش ئەلیکترۆنەکان لەگەڵ گەردەکانی نایترۆجیندا بەریەك دەکەون زەردەپەڕی شین دەردەکەوێت.

سەوزە درەوشانەوە (لمعان الاخضر):

دیاردەی سەوزە درەوشانەوە (Green Flash) ڕوودانی دەگمەنە، بەلاّم هەندێك جار لەکاتی خۆرئاوابوون یان خۆرهەلاّتندا لەسەردەریاکان یان ناوچە تەختەکانی پشتێنەی ژووروودا دەبینرێت. لێکدانەوەکەیشی لەڕێگەی جیاوازی درێژی شەپۆلی تیشکی ڕووناکییەوە دەبێت کە دووچاری بلاّوبوونەوە دەبێت کاتێك بەر خلّتەکانی ناو بەرگەهەوا دەکەوێت، ئەمەش وا لە ڕەنگی خۆر دەکات کە لەشینەوە بگۆرێت بۆ سوور و ئەم دیاردەیەش بەپێی بڕی تۆز لە زەپۆشدا دەگۆڕێت، لەکاتی خۆرئاوابوون وخۆرهەلاّتتندا ڕەنگەکان لەژێر ئاسۆدا دەشاررێنەوە ئەمەش پلەبەپلەیە و لەڕەنگی سورەوە دەست پێدەکات، دوای نەمانی رەنگی پرتەقالی و زەرد ڕەنگی سەوز بۆماوەیەکی کەم دەبینرێت بەشێوەیەی درەوشانەوەیەکی خێرا لەهەندێك کاتدا لەکەمتر لە چرکەیەکدا دەردەکەوێت. بۆیە ڕەنگاوڕەنگ بوونی ئاسمان لەخۆرهەلاّتندا پێی دەوترێت زەردەپەڕ(شفق) ولەکاتی خۆرئاوابووندایێی دەوترێت تاریك داهاتن (غسق).

کاریگەری زەپۆش لەسەر دەنگ:

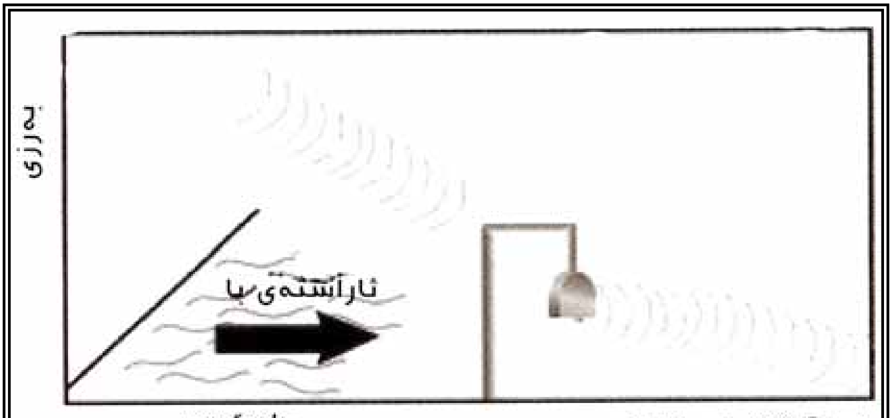
دەنگ بەشێوەی شەپۆل دەگوازرێتەوە کەلە لەرەلەری تەنەکانەوە دروست دەبێت، ئەو شەپۆلانەی دەنگ بەهەموو ئاراستەکاندا بلاَودەبنەوە و بلاَوبوونەوەکەیشیان بە گەرمی وتوندەبا کاریگەر دەبێت.



وێنەی (١٢-١٣) کاریگەری گۆڕانی پلەی گەرمی لەسەر گواستنەوەی دەنگ

خێرایی دەنگ لە هەوادا پشت بە پلەی گەرمی دەبەستێت. خێرای دەنگ (٣٣١ مەتر/ چرکە) ە لە هەوایەکدا کە لەپلەی سفری سەدیدا بێت، خێراییەکەی ٠,٥ مەتر/ چرکە زیاد دەکات بەزیادبوونی یەك پلەی سەدی، وە ماوەی بلاَوبوونەوەی دەنگ و بیستنیشی لەسەر گۆڕانی پلەی گەرمی وەستاوە بە بەرزبوونەوە. بوونی کودێتای گەرمی لەنزیك ڕووی زەویەوە (سطحي) دەبێتەهۆی پەرچ دانەوەی شەپۆلەکانی دەنگ بۆ خوارەوە و لەنزیك ڕووی زەویەوە دەمێنێتەوە، بۆیە لەماوەیەکی دوورترەوە دەبیسترێت، وێنەی (١٢-١٣.ا). ئەمەش لە شەودا ڕوودەدات کاتێك کە کۆدێتای گەرمی لە نزیك ڕووی زەوی ڕوودەدات یان ڕووی زەوی سارد دەبێت بەهۆی ڕووپۆشێکی بەفرینەوە. کاتێکیش باری دابەزینی پلەی گەرمی بە بەرزبوونەوە باو دەبێت وەك چۆن لە ڕۆژدا ڕوودەدات دەبێتەهۆی هەڵگەڕانەوەی شەپۆلەکانی دەنگ بۆ سەرەوە و دەنگ دوای ماوەیەکی کورت نامێنێت، بۆیە دەنگ لە شەودا لەماوەیەکی دورترەوە دەبیسترێت وەك ئەوەی لە ڕۆژدا هەیە (وێنەی ١٢-١٣.ب).

وە توندەباش کاریگەری هەیە لەسەر مەودای بلاوبوونەوەی دەنگ و بیستنی، دەنگ بۆ ماوەیەکی دوورتر دەبیسترێت ئەگەر لەگەڵ ئاراستەی با دا بوو، چونکە با شەپۆلەکانی دەنگ لادەدات بەرەو خوارەوە بە ئاراستەی ڕووی زەوی، (وێنەی ١٢-١٤) و دەنگ لە دوورترەوە دەبیسترێت، بەلاّم شەپۆلە دەنگیەکانی پێچەوانەی ئاراستەی با بەرەو سەرەوە ودوور لە ڕووی زەوی لادەدرێت، بەمەش دەنگەکە نامێنێت و لەنزیك ڕووی زەویەوە بۆ ماوەیەکی کورت نەبێت نابیسترێت.



وێنەی (١٢-١٤) کاریگەری ئاراستەی توندەبا لەسەر گواستنەوەی دەنگ

بەشی سیانزەیەم

هەرێمەکانی ئاووهەوا

﴿الـذى جعل لـكم الارض مـهداً وجعل لـكم فـيـهـا سبلاً لـعلـكم تهـتـدون﴾
الزخرف : ١٠

(ئەو خوایەی زەوی کردووە بە لانکە بۆتان وە چەند ڕێگایەکی تیادا دروست کردووە بۆتان بۆ ئەوەی بگەن بە مەبەستتان)

گرنگی هەرێمەکان:

دەکرێت جیهان دابەش بکەین بۆ کۆمەڵێك ناوچە و هەرێمی ئاووهەوایی (Climate Regions) کە بارودۆخی ئاووهەواییان تیا چوون یەك بێت. بۆ تێگەیشتنی دابەش کردنە ئاووهەواییەکانیش پێویستە ئاووهەوا بناسین، وە ئاووهەواش جیاوازە لە کەش. کەش (Weather) بریتیە لەباری زەپۆش بۆ ماوەیەکی کورت کە لە چەند خولەکێکەوە بۆ چەند هەفتەیەك درێژ دەبێتەوە، وە ناوەندەکەیشی نزیکەی پێنج ڕۆژ دەبێت. بەلاّم ئاووهەوا بریتیە لە ناوەندی بارودۆخی زەپۆشی بۆماوەیەکی درێژ کە ڕێکخراوی چاودێری کردنی جیهانی بە سی ساڵ دایناوە، ئەوەش ماوەیەکی تەواوە بۆ ئەوەی تیایدا هەموو بارودۆخە زەپۆشی یە ئاسایی و ڕیزپەڕ (شاذ) کان ڕووبدات. وەسف کردنی ئاووهەوا پشت بە تایبەتمەنی یە ئامارییەکانی ڕەگەزە جیاوازەکانی ئاووهەوا دەبەستێت، وەك ناوەند، و مەودا و لادانی پێوانەیی (انحراف المعياري) و دووبارەبوونەوە.

وە پۆلێنکردنە ئاووهەواییەکان یەکێکە لە ڕێگەکانی گشتاندن و پێشکەش کردنی زانیاری ئاووهەوایی بەکەڵك لە هەرێمە ئاووهەوا جیاوازەکاندا، لەو زانیاریانەش سوود وەردەگیرێت بۆ هەموو بوارە جیاوازەکانی ژیان، گرنگترینیان:

١- **بواری کشتوکاڵ** : پێشکەش کردنی زانیاری تایبەت بە ئاووهەوای هەر هەرێمێك و پاشان دیاری کردنی جۆرەکانی بەروبووم و ئەو کشتوکاڵەی لە هەر هەرێمێکدا دەچێنرێت، هەموو بەروبوومە کشتوکاڵیەکان پێویستی بە ئاووهەوایەکی دیاری کراو هەیە، هۆکاری ئاوهەواییش لایەنێکی گرنگە سەبارەت بە بەبیابان بوون (تصحر) کە دەرەنجامەکەی خراپ بوونی زەوی لێدەکەوێتەوە، هەروەها ئاووهەوا کاریگەری هەیە لەسەر دابین کردنی خۆراك بۆ کۆمەڵی مرۆڤایەتی. ئاووهەواش هۆکارێکی گرنگە بۆ بلاّوبوونەوەی برسێتی لەهەندێك ناوچەی جیهاندا لەئەنجامی سەرنەکەوتنی بەرهەمهێنانی خۆراکی پێویست بۆ دانیشتوان.

٢- بواری ئاسودەیی مرۆڤ: زانیارییە ئاووهەواییەکان کەڵك بە مرۆڤ دەگەیەنن لە بـواری پلان دانان بۆ بەدەست هێنانی ژیانێکی باشتر، چالاکیەکانی مرۆڤ بە بارودۆخی ئاووهەوایی کاریگەر دەبێت. زۆرجار ڕەگـەزێکی وەڕس کـەر دروسـت دەکـات و ئاسـوودەیی مـرۆڤ کـەم دەکاتەوە وکاریگەری نەرێیی لەسەر چالاکیەکانی دروست دەکـات. زانیاریـە ئاوهەواییـەکان کەڵکیان لێوەردەگیرێت بۆ دیاری کردنی پێویـستی مـرۆڤ بەگـەرم کـردن (التدفئـە) لـە وەرزە ساردەکان و سارد کردن (التبرید) لە وەرز یان ناوچە گەرمەکاندا، ئەمـەش لـەپێناو بەدەسـت هێنانی بارودۆخێکی زەپۆشیی ئاسوودەیی بەخش.

٣- بـواری گەشـت و گـوزار: هـەروەها ئاووهـەوای هـەرێمی زانیـاری پێویـست پێـشکەش بەمرۆڤ دەکات بۆ ئەوەی بتوانێت ئاووهەوا وەك سەرچـاوەیەکی سـەرەکی لـە بـواری گەشـت وگوزار و بوارەکانی تردا بەکاربهێنێت. لەپاڵ جۆرە جیاوازەکـانی گەشـت وگـوزاردا چـەندین جـۆر گەشـتوگوزار هەیـە کەپـشت بـە سـەرنج ڕاکێـشانی ئاووهـەوایی دەبەسـتێت، وەك هاوینەهـەوارەکان و ناوچـە گەشـت وگوزاریـە زسـتانیەکان و ناوچـەکانی خلیـسکان لەسـەر سەهۆڵ و ناوچە هەتاوییەکان و هیتر.

٤- بواری ووزە: پۆڵێنکردنە ئاووهەواییەکان زانیاری بەکەڵك و گرنگ پێـشکەش دەکـەن دەربـارەی ڕەگـەزەکانی ئاووهـەوا وەك تونـدەباو تیـشکی خـۆر، ئـەوەش زانیاریەکـە مـرۆڤ دەتوانێت سوودی لێوەربگرێت بۆ دیاری کردنی ناوچەیەکی گونجاو بـۆ دروسـت کردنـی وزەی تازەبووەوە. ووزەی تازەبووەوەی با و تیشکی خۆریش لەو جۆرانەی ووزەیە کـەمرۆڤ دەتوانێـت بەشێوەیەکی باشتر بەکاریان بهێنێت.

ئەو هۆکارانەی کە کار لە ئاووهەوا دەکەن:

ئاووهەوای هەرێمەکانی جیهان جۆراوجۆرە لە ئەنجامی ئەم هۆکارانەی خوارەوە:

١- بازنەی پانی و کاریگەریەکەی لەسەر دابەش بوونی تیشکی خۆر.

٢- کاریگەری بارستە هەواییەکان.

٣- شوێن بە گوێرەی دابەش بوونی نزمایی و بەرزایی یە زەپۆشی یەکان لەسەر زەوی.

٤- ئاڵوگۆڕکردنی ووزە لەگەڵ تەوژمە دەریاییەکان.

٥- دابەش بوونی وشکانی و ئاو.

٦- بەرزی لە ئاستی ڕووی دەریا.

٧ - دابەش بوونی جوگرافی زنجیرە چیاکان.

٨- سیستەمی توندەبای باو.

سێ هۆکار یەکەمینەکە گرنگترین هۆکارن بۆ دروست کردنی کاریگەری لەسەر ئاووهەوای هەرێمەکان، چونکە بەپێی وەرزەکان و لەگەڵ جوڵەی خۆریشدا دەجوڵێن. ئاووهەوای هەرێمێکی دیاری کراو بە جوڵەی وەرزی ڕووە سەرەکییەکانی ئاووهەوا کاریگەر دەبێت وەك ناوچەی رکودی کەمەرەیی و بارستە هەواییەکان و بەرە هەواییەکان و دابەش بوونی نزمایی و بەرزاییە زەپۆشی یەکان، بۆ نموونە شوێن لەسەر هێڵی پانی١٥°ی باکور بەپاڵەپەستۆی بەرزی نیمچە خولگەیی لە وەرزی زستان و بەناوچەی رکوودی کەمەرەیی لە وەرزی هاویندا کاریگەر دەبێت. هەروەها شوێن لەسەر هێڵی٦٠°باکور بە بارستەهەوای

جەمسەری لەوەرزی زستاندا و بارستەی نیمچە خولگەیی لە وەرزی هاویندا کاریگەر دەبێت.

بنەمای پۆلێنە ئاووهەواییەکان:

چەندین جۆرلە ئاووهەوا هەیە ناتوانرێت دیاری بکرێت لەسەر ڕووی زەوی، هەندێکیان لە کۆمەڵێك ڕووەوە لە هەندێکی تریان جیاوازن، ئامانجی پۆلێنکردنە ئاووهەواییەکانیش دیاری کردنی ئەو شوێنانەیە کە بارودۆخی ئاووهەواییان چوون یەکە. وە هەنگاوی یەکەم لە کرداری پۆلێن کردنی ئاووهەواییدا بریتییە لە ئەنجامدانی لێکۆڵینەوەیەکی تێروتەسەل دەربارەی ڕەگەزەکانی ئاووهەوا بۆ زانینی جیاوازییە سەرەکی و لاوەکیەکانی ئاووهەوا لەنێوان ناوچە جۆراوجۆرەکاندا و ڕوون کردنەوەی ئەو جیاوازیانە و ناساندنی بە شێوەیەکی وورد. ئاووهەوا لە زۆر ڕەگەزی بەیەکداچوو پێکدێت کە کارلێکیان لەگەڵ یەکدا کردووە، لەبەر جیاوازی کاریگەرییەکانیشیان ئاووهەوای جۆراوجۆر لەسەر ڕووی زەوی دروست بووە، وە پێویستە ئەو ڕەگەزانە بەکاربهێنین لەپێناو گەیشتن بە کرداری دابەشبوونی ئاووهەوایی.

دەکرێت تەنها یەك جۆر یان زیاتر لەجۆرێکی ڕەگەزەکانی ئاووهەوا بەکاربهێنین بۆ پۆلێن کردنی جیهان بۆ هەرێمی لێکچوو لە ڕووی ئاووهەواوە، ئەگەر تەنها یەك ڕەگەزیشمان بەکارهێنا ئەوە بەس نیە و بە شێوەیەکی گشتی ناکرێتە بنەمایەك بۆ دابەشبوونی ئاووهەوایی، بەلاّم زانیاری بەسوود و زۆر پێشکەش دەکات، ئەو پۆلێنەی کە لەسەر بنەمای پلەی گەرمی دەکرێت کەم و کورتە، چونکە ڕەگەزی شێ لەدەست دەدات کە پێویستە بۆ جیاکردنەوەی هەرێمەکانی ئاووهەوا، هەروەها بەکارهێنانی هەموو ڕەگەزەکان یان زۆربەشیان زیاتر ئالۆزی تیاداپەیدا دەکات وکارکردن تیایدا قورس دەبێت، هەروەها لەوانەیە ببێتەهۆی دوورکەوتنەوە لە مەبەستی دابەشکردنەکە و باشترینیشیان ئەوەیانە کە ئاسان و ڕوون و ووردە .

زۆربـەی پۆلێنکاریـە ئاووهەواییـەکان لەسـەر بنـەمای دوو ڕەگـەز یـان سـێ ڕەگـەزی ئاووهەوایی بنیات نراوە، وە دەستنیشان کردنی ئەو ڕەگەزانەش لەو ڕووەوە دەبێت کە گرنگـە بۆ بەدەستهێنانی ئەو ئامانجەی کە دابەش کردنەکەی لە پێناودا کراوە.

دەکرێت پۆلێنکاریە ئاووهەواییەکان بەپێی ڕەگەزی بەکارهێنراو دابەش بکەین بۆ :

١- ئەو پۆلێنکاریانەی کە پشت بە یەك ڕەگەز دەبەستن وەك پلەی گەرمی و باران.

٢- ئەو پۆلێنکاریە ئاووهەواییانەی کە پشت بە زیاتر لە ڕەگەزێك دەبەستن.

٣- ئەو پۆلێنکاریە ئاووهەواییانەی کە پشت بە بارستە هەواییەکان دەبەستن.

٤- ئەو پۆلێنکاریە ئاووهەواییانەی کە پشت بە هاوسەنگی ئاوی خاك دەبەستن.

٥- ئەو پۆلێنکاریە ئاووهەواییانەی کە پشت بە کاریگەری ئاووهـەوا دەبەسـتن لەسـەر مرۆڤ.

جۆرەکانی پۆلێنکاریە ئاووهەواییەکان:

بـەپێی ڕێگـەی توێژینەوەکـە دەکرێـت پۆلێنکردنـە ئاووهەواییـەکان بـۆ سـێ جـۆری سەرەکی دابەش بکەین:

١- **پۆلێنکاریـە بنـچینەییەکان (الاصـولیە)** Genetic classification: ئـەم پۆلێنکاریـە پشت بەو هۆکارانە دەبەسـتێت کـە کاریگـەرییان هەیـە لەسـەر جۆراوجـۆرێتی هەرێمـەکانی ئاووهەوا لەسەر زەویدا وەك تیـشکی خـۆر و بارسـتە هەواییـەکان، وە پـشت ئەسـتوورە بـە چـالاکی و کاریگـەری خـولی گـشتی زەپـۆش و لەسـەر ڕێکخـەر (الظـوابط) ی ئاووهـەوایی پێدادەگرێت، نموونەش لەسەری پۆلێنکاریەکانی تێرجنج Terjung و بۆدیکۆ Bodyko یە کە پشت بە تیشکی بێگەردی خۆر(الصافي) دەبەستێت، پۆلێنکاریەکـەی بیرجـرون Bergeron و

فلـین Flohen کـە پـشت بـە بارسـتە هـەوا دەبەسـتێت، هەرچـەندە زۆر بلاوێـش نـین و هەرێمەکانیـشی زۆر ڕوون نـین، بـەلاٌم سـوودێکی زۆری هەیـە بـۆ تێگەیـشتن لـە بـارودۆخی ئاووهەوایی و لێکۆڵینەوەی سروشت و کاریگەری گۆڕانکاریە ئاووهەواییەکان.

٢- **پۆلێنکاریە مرۆییەکان** Human classification: ئەم پۆلێنکاریانە لەسـەر بنـەمای پەیوەنـدی نێـوان مـرۆڤ و ئاووهـەوا دروسـت دەبێـت، لەوپۆلێنکاریانـەن کـە ئـەو ڕەگەزانـە بەکاردێنیٚ کە کار لە ئاسودەیی مرۆڤ دەکەن وەك پلەی گەرمی و شیٚ و تونـدەبا، لەنموونـەی ئەمەش پۆلێنی مـوندەرMaunder و تیرجنج Terjung ە. ئەم پۆلێنکاریانە سـوودیان هەیـە بۆ دەستەبەرکردنی بارودۆخێکی گونجاو بۆ ئاسوودەیی مرۆڤ لە بوارەکانی گەشـت و گـوزار و شوێنە جیاوازەکانی کارکردنی فەرمانبەران وکریکارەکان.

٣- **پۆلێنکاریـە ئەزموونیـەکان** Empirical classification: ئـەم پـۆلێن کردنـە لەسـەر بنەمای جیٚ بەجێکاری دەوەستێت وە بۆ سوود وەرگرتن لە کاریگـەری جۆرەکـانی ئاووهـەوا لەسەر پێکهاتەکانی سیستەمی ژینگـەیی وەك ڕووەکـی سروشـتی و خـاك، زۆرجـار لەسـەر ناوەنـدی مانگانــە و ســالانەی دوو ڕەگــەز یــان ســیٚ ڕەگــەزی ئاووهــەوایی دەوەســتێت، گرنگترینیــان پلــەی گــەرمی و بــاران و شــێی خــاك و بەهــەلٚم بــوون/ ئارەقەکردنــە و هەرێمەکانیـشی تاسـنوورێکی گـەورە ڕوونـن، لەنموونەشـیان پۆلێنکـاری کـۆپن (Koppen) و تریوارثا(Trewartha) و ثورن- ثوایت (Thornthwaite) ن .

پۆلێنیکاری کۆپن:

پۆلێنکاریەکـەی کـۆپن Wladimir Koppen classification (١٩١٨) لـە بـەناوبانگترین سیـستەمەکانی دابـەش کردنـی ئاووهەواییــەو زۆریـش بـەکاردەهێنرێت. ئـەم پۆلێنکاریـە چاکسازی زۆری تیادا کراوە تاوای لیٚ هاتووە بەشێوەیەکی فـراوان لـەلای جـوگرافی ناسـەکان پەسەند بێت. کۆپن خۆی پسپۆری زانستی ئاووهەوا و ڕووەك بـووە، ئامانجیـشی دۆزینـەوەی

سـنورێکی ئاووهـەوایی بـووە کـە بگـونجێ لەگـەڵ سـنووری جـۆرە سـەرەکیەکانی ڕووەك، هەرچەندە ئامانجەکەی بەشێوەیەکی تەواو نەپێکا، بەڵام دابـەش کردنەکـەی پێـشوازی زۆری لێکرا چونکە بە ساکاری و ووردی و بابەتیانە ناسرابوو.

کـۆپن لـە پۆلێنکاریەکەیـدا ناوەنـدەکانی مانگانـە و سـاڵانەی پلـەی گـەرما و بـارانی بەکارهێنا، ئەو سیستەمە پـشت بـە دابەشـکردنی ئـەو ڕەگەزانـە دەبەسـتێت بـۆ کۆمـەڵێك ئاست هەر یەکەیان بەهایەکی دیاری کراو دەنوێنێ کە پەیوەستن بە ڕووپۆشی ڕووەکی یـەوە، هەموو ناوچەکان بەرێگەیەکی هێمایی دیاری دەکرێت کە لە دووپیت یان سێ پیت پێکدێت. پیتی یەکەم لەسەرەتاوەیە بۆ جیاکردنەوەی ناوچەی ئاووهەوای وشك و شـێدارە لـە یـەکتری، پاشان لەسەر بنەمای پلەی گەرمی ئاووهەوا شـێدارەکانی دابـەش کـردووە. پـیتی دووەم بـۆ دیاری کردنی پلەی ووشکی ئەو ناوچانەیە کە ئاووهەواکەیان ووشکە، و دابەش کردنی کاتی (التوزیع الزمنی) بارانی ناوچە شێدارەکانیش. وە پیتی سێ یەم بۆ دیاری کردنی تایبەتمەندی جیاوازی وەرزیی ئاووهەوای ناوچەکانی پشتێنەی ناوەندوو و ژوورەوە.

پیتی یەکەم: جیهانی دابەش کـرد بـۆ پێـنج هـەرێمی ئاووهـەوای سـەرەکی و هێمـای یەکەمیان هەیە، وێنەی (١٣-١) ە.

A: ئاووهەوای ناوچە خولگەییەکان کەپلەی گەرمی تیایدا زیاترە لە ١٨°س.

B: ئاووهەوا ووشکەکان لەو ناوچانەی کە بەهەڵم بوون تیایاندا زیاترە لە دابارین.

C: ئاووهەوای ناوچە مامناوەندەکان کـە تێکـڕای پلـەی گـەرمی سـاردترین مـانگ لـە ١٨°س کەمترە و لە-٣°س بەرزترە.

D: ئاووهەوای ناوچە ساردەکان کە تێکرای پلەی گـەرمی سـاردترین مـانگ لـە -٣°س کەمترە وگەرمترین مانگ لە١٠°س زیاترە.

پیتی دووەم: ئەم تایبەتمەندییانە دەگرێتەوە:

s: ناوچەی ئەستێپس یان ناوچە نیمچە ووشکەکانە.

w: ناوچە وشکەکان یان بیابانیەکانە.

f : بارانەکەی بە درێژایی ساڵە.

w: وەرزی زستانی وشکە.

s : وەرزی هاوینی وشکە.

m : بارانی وەرزیە.

پیتی سێ یەم: ئەم تایبەتمەندیانەی هەیە:

a: هاوینی گەرم، تێکڕای پلەی گەرمی گەرمترین مانگ لە ٢٢°س زیاترە.

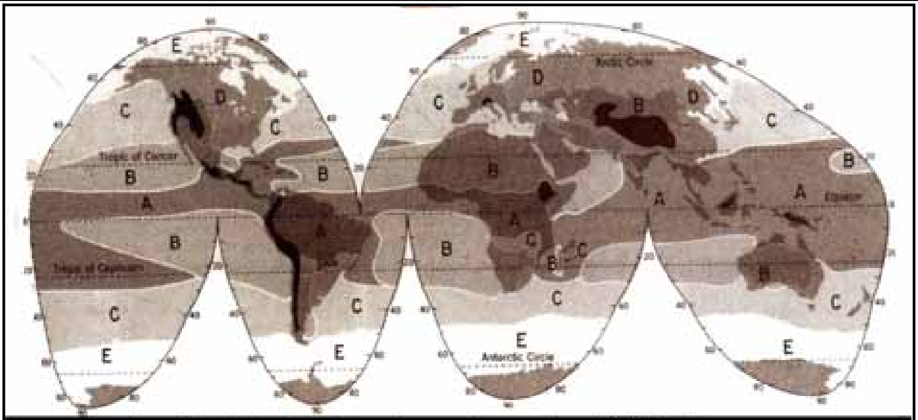
b: هاوینی فێنك (دافيء)، تێکڕای پلەی گەرمی گەرمترین مانگ لە ٢٢°س کەمترە.

c: هاوینی مامناوەندی، تێکڕای پلەی گەرمی کەمتر لە ٤ مانگی زیاترە لە ١٠°س.

d: زستانی زۆر سارد، تێکڕای پلەی گەرمی ساردترین مانگ لە -٣٨°س کەمترە.

h: گەرم- وشك، تێکڕای پلەی گەرمی ساڵانە لە ١٨°س زیاترە.

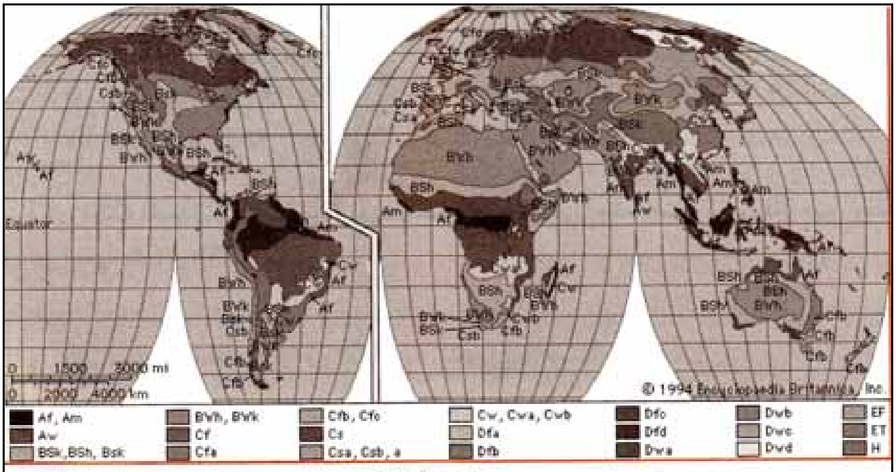
k: سارد- وشك، تێکڕای پلەی گەرمی ساڵانە لە ١٨°س کەمترە.



وێنەی (١٣-١) ئەو پێنج هەرێمە سەرەکیەی کە کۆپن لە دابەشکردنی جیهاندا داینابوو، ڕەنگە ڕەشە تۆخەکەش ناوچە چیاییەکان دەنوێنێ

هەرێمەکانی ئاووهەوا بە پێی پۆلێنکارییەکەی کــۆپن:

بــەپێی ئــەو بنەمایانــەی کەپێــشتر باســان کــرد، پۆلێنکاریەکــەی کــۆپن ئــەم هەرێمــە ئاووهەواییانە دەگرێتەوە، وێنەی (١٣-٢):



وێنەی (١٣-٢)

١- ئاووهەوای خولگەیی شێدار (A) Tropical moist climate: لە بازنەی کەمەرەییەوە درێژ دەبێتەوە بەرەو باکور و باشور بۆ ١٥°-٢٥° پلە. تێکڕاکانی مانگانەی پلەی گەرمی زیاتر دەبێت لە١٨°س. وە تێکڕای بارانی سالآنە زیاترە لە ١٥٠٠ ملم.

ئەم ئاووهەوایە بەپێی وەرزی بارانەکەی دەکرێت بەسێ جۆرەوە کە بریتین لە:

Af: ئاووهەوای دارستانە بە بارانەکان، کۆی بارانی وشکترین مانگی ٦٠ ملم و زیاتریشە.

Am: ئاووهەوای وەرزی کە کۆی باران لە وشکترین مانگدا کەمترە لە٦٠ملم.

Aw: ئاووهەوای ساڤانای خولگەیی کە بارانی لە٦٠ سم کەمترە لە مانگێکدا بەلایەنی کەمەوە.

٢- ئاووهەوای بیابانی (B): ئەو ناوچانەیە کە تیایدا ڕێژەی دابارین لە بەهەڵم بوون کەمترە، ئەم ئاووهەوایانە دەگرێتەوە:

BWh: ئاووهەوای بیابانی گەرم، لە پشتێنەی خولگەیی باوە کە تێکڕای پلەی گەرمی سالآنە لە ١٨°س زیاتربێت.

BWk: ئاووهەوای بیابانی سارد، لە پشتێنەی مامناوەندیدا باوە کە تێکڕای پلەی گەرمی سالآنە کەمترە لە ١٨° س.

BSh: ئاووهەوای نیمچە بیابانی (ئەستێپس) لەناوچە خولگەییەکانە کە تێکڕای پلەی گەرمی سالآنە لە ١٨°س زیاترە.

BSk: ئاووهەوای نیمچە بیابانی (ئەستێپس) پشتێنە مامناوەندەکان، تێکڕای پلەی گەرمی سالآنە کەمترە لە ١٨°س.

٣- ئاووهەوای مامناوەندی گەرم (C): ئەم جۆرانەی ئاووهەوا دەگرێتەوە:

Cf: ئاووهەوای مامناوەندی شێدار، تێکڕای باران لە وشکترین مانگدا لە ٣٠ملم زیاترە. هەروەها Cfa و Cfb یش دەگرێتەوە.

Cw: ئاووهەوای مامناوەندی زستان وشك، بارانی لە شێدارترین مانگی هاویندا ١٠جار زیاترە لەوشکترین مانگ لەزستاندا.

Cs: ئاووهەوای دەریای ناوەراستی هاوین وشك، زۆربەی بارانەکەی (زیاتر لە٧٠٪) ی لە شەش مانگی زستاندا دەبارێت، هەروەها ئاووهەوای Csa و Csb یش لەخۆ دەگرێت.

٤- ئاووهەوای سارد(D): کە ئەم ئاووهەوایانە دەگرێتەوە:

Df : ئاووهەوای ساردی شێداری بەباران بەدرێژایی ساڵ، لەسەر کەناراوەکانی ڕۆژئاوای کیشوەرەکان باوە، بۆ ئەم ئاووهەوایانە دابەش دەبێت: Dfa و Dfb وDfc .

Dw: ئاووهەوای ساردی زستان ووشك یان ئاووهەوای دارستانی ساردی باران هاوینە، ئەم ئاووهەوایانە دەگرێتەوە: Dwa و Dwb و Dwc و Dwd.

٥- ئاووهەوای جەمسەری (E) : دابەش دەبێت بۆ ئەم بەشانە:

ET: ئاووهەوای تەندرا، تێکڕای پلەی گەرمی گەرمترین مانگ لەنێوان سفر°-١٠°س دەبێت.

EF: ئاووهەوای بەستووکە لەناوچە هەمیشە بەستووەکاندا باوە، تێکڕای پلەی گەرمی مانگانە تیایدا کەمترە لە سفر پلەی سەدی.

باس (ڕوون کردنەوە) ی هەرێمەکانی ئاووهەوا :

دەکرێت زەوی دابەش بکەین بۆ ئەم هەرێمە ئاووهەوایانەی خوارەوە:

١- **ئاووهـەوای کەمـەرەیی شێدار** Wet Equatorial Climate: دەکەوێتـە نێـوان بازنـەی پانی١٠°ی باکور و١٠°ی باشورەوە و ئاووهـەوای ناوچـەی رکـودی کەمەرەییـە، کاریگـەری بارستە هەوای گەرمی شـێدار تیایـدا بـاوە و ئەبێتـەهۆی بـارانێکی بـەخورِ بەدرێـژایی سـاڵ وبەبڕی مانگانەی لێك نزیك، تیایدا بارانی ساڵانە لـە ٢٥٠٠ ملـم زیـاترە. لێـك چـوونێکی گەورەی تیایە لە ڕووی پلەی گەرمی یەوە بەدرێژایی ساڵ، بەتێکڕایەکی مانگانەی نزیك لە ٢٧°س (لـەنێوان ٢٤°-٣٠°س)، مـەودای گـەرمی سـاڵانەش٣°س دەبێـت. ئاووهــەوای کەمەرەیی شێدار لە هەریەك لە حـەوزی ئـەمازۆن و حـەوزی کۆنگـۆ و باشـوری ڕۆژهـەلاتی ئاسیادا باوە و وێستگەی ئەنـداجویا (Andagoya) لـە کۆلۆمبیـا لـەم جـۆرە ئاووهەوایەیـە. خشتەی (١٣ـ١).

خشتەی (١٣-١) تێکڕاکانی پلەی گەرما و باران لە ئانداجویا/ کۆلۆمبیا

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (س)	٢٧	٢٧	٢٨	٢٨	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧
باران (ملم)	٥٥٤	٥١٩	٥٥٧	٦٢٠	٦٥٥	٦٥٥	٥٧٢	٥٧٤	٥٦١	٥٦٣	٥٦٣	٥١٢	٦٩٠٥

٢- **ئاووهەوای وەرزی** Mansoon Climate : دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٥°- ٢٥°) ی باکور و باشور و بارانەکەی لەوەرزی هاویندا دەبارێت، بڕی بارانی ساڵانەکەی لە ٢٥٠٠ ملم زیاترە و وەرزی وشکی تیایدا کورتە. ئەم جۆرە ئاووهەوایـە بەشـێوەیەکی گـشتی گەرمـە و تێکـڕای پلـەی گـەرمی مانگانـەی لـە ٢٤°س کـەمتر نیـە و مـەودای گـەرمی ساڵانەشـی گـەورەترە لـە ئاووهــەوای کەمــەرەیی شـێدار. ئــەم جـۆرە ئاووهەوایـە لەباشـور و باشـوری ڕۆژهەلاتی ئاسیا باوە بەتایبەتی لەهیند، هیندی چینی (لاوس و کمبۆدیاو ڤێتنام)، فلیـپین،

بۆرما، بەنگلادش، کەناراوەکانی ڕۆژهەلآتی ئەمریکای باشورو ناوەراست وکەناراوەکانی گانا، وێستگەی مانگالور(Mangalore) لەهیند وێستگەی ئاووهەوای وەرزی یە،خشتەی (١٣-٢).

خشتەی (١٣-٢) تێکڕاکانی پلەی گەرما و باران لە مانگالوور/ هیندستان

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (س)	٢٧	٢٧	٢٨	٢٩	٢٩	٢٧	٢٦	٢٦	٢٦	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧
باران (ملم)	٥	٢	٩	٤٠	٢٣٣	٩٨٢	١٠٥٩	٥٧٧	٢٦٧	٢٠٦	٧١	١٨	٣٤٦٧

٣- ئاووهەوای خولگەیی وشك - شێدار Wet – dry Tropical Climate: دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٥° -٢٥°) ی باکور و باشور، گۆڕانکاری وەرزی زۆر گەورەی تیا ڕوودەدات، لە ئەنجامی تووش بوونی بە بارستە هەوای تایبەتمەندی جیاواز. دووچاری بارستەی شێداری دەریایی دەبێت لە وەرزی هاویندا و لە وەرزی زستانیشدا ڕووبەرووی بارستەی کەرت (قاري) ی وشك دەبێت، وەرزی هاوینی شێدارە و بارانی زۆرە و بڕەکەی دەگاتە زیاتر لە١٥٠٠ ملم، وە وەرزی زستان (٢-٤ مانگ) وشکە و بارانی کەمە. ئەم جۆرەی ئاووهەوا بە بەرزی پلەی گەرمی دەناسرێتەوە لە هەموو مانگەکاندا. ئاووهەوای خولگەیی شێدار- وشك لە ڕۆژئاوا و ناوەراستی ئەمریکای باکور و باکوری ڕۆژئاوای ئەمریکای باشور و باشوری ڕۆژئاوای ئەفریقا و ڕۆژئاوای مەدەغەشقەر و بەشێك لە هیند و باشوری هیندی چینی و باکوری ئوستڕالیادا هەیە، وێستگەی داروین (Darwin) لە ئوستڕالیا لەم جۆرە ئاووهەوایەیە، خشتەی (١٣- ٣).

خشتەی (١٣-٣) تێکڕاکانی پلەی گەرما و باران لەداروین / ئوسترالیا

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	سال
پلەی گەرمی (س)	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٧	٢٥	٢٥	٢٦	٢٨	٢٩	٢٩	٢٩	٢٨
باران (ملم)	٣٤١	٣٣٨	٢٧٤	١٢١	٩	١	٢	٥	١٧	٦٦	١٥٦	٢٣٣	١٥٦٣

٤- **ئاووهەوای خولگـەیی وشـك** Dry Tropical Climate: دەکەوێتـە نێـوان بازنـەی پـانی (١٥°- ٣٥°)ی باکور وباشور. سەرچاوەی بارستە هەوای وشکە وناوچەکانی ژێر دەسـەلأتی پەستان بەرزی نیمچە خولگەییە، ڕووبەرێکی فراوان (٣٠٪) لە کیشوەرەکان دادەپۆشێت، بە بەرزی تێکڕای پلەی گەرمی سـالأنە ناسـراوە، هـەروەها مـەودای گـەرمی ڕۆژانـەی بـەرزە، بارانی کەمەو لە٢٥٠ ملم لەسالێکدا زیاتر نیە. هاوینیان زۆرگەرمـە و زسـتانی تاڕادەیـەك مامناوەندە (فێنکە). ئاووهەوای خولگەیی وشك لەبیابانەکاندا باوە، وەك بیابـانی گـەورە و بیابانی عەرەبی وبیابانی سار لە ئێران و زۆربەی ئوسترالیا و بـاکوری ڕۆژئـاوای مەکسیك و باشـــوری ڕۆژئـــاوای ولأتـــە یـــەکگرتووەکانی ئـــەمریکا وکـــەناراوەکانی بـــاکوری شـــیلی وکەناراوەکانی ڕۆژئاوای ئەفریقای باشـوور. وێـستگەی دۆڵـی حـەلفا لـە سـودان ئاووهـەوای بیابانی وشك دەنوێنێت، خشتەی(١٣-٤).

خشتەی (١٣-٤) تێکڕاکانی پلەی گەرما و بارانە لە دۆڵی حەلفا / سودان

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	سال
پلەی گەرمی (س)	١٥	١٧	٢١	٢٦	٣١	٣٢	٣٢	٣٣	٣٠	٢٨	٢٢	١٧	٢٥
باران (ملم)	٠	٠	٠	٠	١	٠	١	٠	٠	١	٠	٠	٣

٥- ئاووهەوای خولگەیی شێدار Wet Tropical Climate: دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٢٠°-٤٠°) ی باکور و باشور، لەسەرکەناراوەکانی ڕۆژهەڵاتی کیشوەرەکانە، بارانەکەی بەدرێژایی ساڵە و زیاترە لە ١٠٠٠ملم. وەرزی هاوینی گەرمە و بە بەرزی لە بەهای شێی ڕێژەییدا ناسراوە. ئەم ئاووهەوایە لەباشوری ڕۆژهەڵاتی ولاَتە یەکگرتوەکانی ئەمریکا و باشوری چین و باشوری یابان و ئۆرۆگوای و ڕۆژهەلاَتی ئوستراليا باوە، وێستگەی نیوئورلیانز (New Orleans) لە ولاَتە یەکگرتوەکانی ئەمریکا ئاووهەوای خولگەیی شێدار دەنوێنێت، خشتەی (١٣- ٥).

خشتەی (١٣-٥) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و بارانە لە نیوئۆرلیانز/ ولاَتە یەکگرتوەکانی ئەمریکا

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (س)	١٢	١٣	١٦	٢٠	٢٤	٢٧	٢٨	٢٨	٢٦	٢١	١٦	١٣	٢٠
باران (ملم)	٩٨	١٠١	١٣٦	١١٦	١١١	١١٣	١٧١	١٣٦	١٢٨	٧٢	٨٥	١٠٤	١٣٧١

٦- ئاووهەوای دەریای ناوەراست Mediterranean Climate: دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٣٠°-٤٠°) ی باکور و باشور و لەسەر کەناراوەکانی ڕۆژئاوای کیشوەرەکانیش هەیە. بە هاوینی وشك ناسراوە و بارانی لە وەرزی زستان دەبارێت، بارانەکەیشی زۆر جیاوازە و دەکەوێتە نێوان ئاووهەوای شێدار و ئاووهەوای بیابانییەوە. لە ڕووی پلەکانی گەرماشەوە هاوینی فێنك (دافيء) بۆ گەرمەو زستانیشی مامناوەندە (معتدل)، ئەم ئاووهەوایە لە ناوچەکانی دەوروپشتی دەریای ناوەراست باوە لەگەڵ ناوەراست و باشوری کالیفۆڕنیا و باشوری ڕۆژئاوای ئوستراليا وباشوری ئەفریقا و کەناری شیلی، وێستگەی سانتیاگۆ(Santiago) لە شیلی ئاووهەوای دەریای ناوەراست دەنوێنێت، خشتەی (١٣- ٦).

خشتەی (١٣- ٦) تێکڕاکانی گەرما و بارانە لە وێستگەی سانتیاگۆ / شیللی

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی د.س	١٩	١٩	١٧	١٣	١١	٨	٨	٩	١١	١٣	١٦	١٩	١٤
باران د.ملم	٣	٣	٥	١٣	٦٤	٨٤	٧٦	٥٦	٣٠	١٣	٨	٥	٣٦٠

٧- ئاووهەوای نیمچە خولگەیی وشك Dry Subtropical Climate: دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٢٥°-٣٥°) ی باکور و باشور، ئەم جۆرە ئاووهەوایە ئاووهەوایەکی گواستراوە (انتقالي) یە لەنێوان ئاووهەوای شێدار و ئاووهەوای بیابانی ووشك. بارانەکەی زیاد وکەم دەکات (متذبذب) لە ساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر و بەشێوەیەکی گشتی کەمە و لەنێوان (٢٥٠-٤٠٠) ملم دەبێت. لەهاوینان گەرمە و ساردییەکەی لە زستاندا مامناوەندە. لە باکوری ئەفریقادا باوە لەگەڵ ڕۆژهەلاتی دەریای ناوەراست (ئەردەن، عێراق، سووریا) و باشوری ڕۆژئاوای ولاتە یەکگرتوەکان و باکوری مەکسیك و باشوری ئوستراليا و باشوری ئەفریقا، وێستگەی فرۆکەخانەی عەمان/ ئەردەن ئاووهەوای نیمچە بیابانی هەیە، خشتەی (١٣-٧).

خشتەی (١٣-٧) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و بارانە لە وێستگەی فڕۆکەخانەی عەمان / ئەردەن

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی د.س	٨	٩	١٢	١٦	٢١	٢٤	٢٥	٢٥	٢٣	٢٠	١٥	١٠	١٧
باران د.ملم	٦٣	٦٣	٤٤	١٦	٤	٠	٠	٠	٠	٧	٢٩	٤٩	٢٧٥

٨- ئاووهەوای کەناراوەکانی ڕۆژئاوا Marine West-Cast Climate:

دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٤٠°-٦٠°) ی باکور و باشور و لەسەر کەناراوەکانی ڕۆژئاوای کیشوەرەکاندایە. بارانەکەی بەدرێژایی ساڵە و زۆرترینی لە وەرزی زستاندایە بەهۆی تووش بوونییەوە بە ئەتمۆسفیرەکانی پشتێنەی ناوەراست، باری زەپۆش تیایدا مامناوەندە لەهاویندا وسارده لە زستاندا بەهۆی تووش بوونی بە بارستە جەمسەریە سارد و شێدارەکان، بەڵام مەودای گەرمی ساڵانەی کەمە بەهۆی کاریگەری دەریاوە. لە ئەمریکای باکور و باکوری ڕۆژئاوای ئەوروپا و نیوزلاند و باشوری شیلی و باشوری ئوستralیا باوە. وێستگەی ملبۆرن(Melbourne) لە ئوسترالیا ئاووهەوای کەناراوەکانی ڕۆژئاوا دەنوێنێ، خشتەی (١٣-٨).

خشتەی (١٣- ٨) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و بارانە لە وێستگەی ملبۆڕن / ئوسترالیا

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (س)	٢٠	٢٠	١٨	١٦	١٣	١١	٩	١١	١٢	١٤	١٦	١٨	١٥
باران (ملم)	٤٧	٤٢	٥٥	٥٨	٥٥	٥٢	٤٥	٤٥	٦٠	٦٥	٥٥	٥٨	٦٣٧

٩- ئاووهەوای ووشکی پشتێنەکانی ناوەند Dry Midlutitude Climate: دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٣٥°- ٥٥°) ی باکور. ئاووهەوای کەرتی یە و ناوچەکانی سێبەری بارانی بەرزەرۆ (حملیه) دەگرێتە وتیایدا باوە. لە وەرزی زستاندا ڕووبەڕووی بارستەی سارد دەبێتەوە و دەبێتە هۆی بەفر بارین و هاوینی گەرمە و زستانی زۆر ساردە، بۆیە مەودای گەرمی ساڵانە زۆرە. لە دەشتی مەزندا باوە لە ئەمریکای باکور و ناوەراستی ئەوروپا وئاسیا و ڕۆژهەڵاتی ئەوروپا بۆ غوبی لە باکوری چین و باشور و ڕۆژئاوای ئەرژەنتین، وێستگەی ئولان باتور (Ulan Bator) لە مەنگۆلیا ئاووهەوای وشکی پشتێنەکانی ناوەند دەنوێنێ، خشتەی (١٣-٩).

خشتەی (١٣- ٩) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و بارانە لە وێستگەی ئۆلان باتور/ مەنگۆلیا

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی د س	-٢٦	-١٦	-١١	١	٩	١٤	١٧	١٥	٩	-١	-١٣	-٢٢	-٢
باران ملم	٢	٢	٠	٠	٨	٤٢	٦٥	٥٣	١٢	٢	٢	٢	١٩٠

١٠- ئاووهەوای کەرتیی شێدار Wet Continental Climate: دەکەوێتە نێوان ٣٠°- ٥٥° ی باکور (٤٥°- ٦٠° لە ئەوروپا). تیایدا گۆڕانکاریەکی گەورە لە پلەکانی گەرمای وەرزیدا ڕوودەدات، لە زستاندا دووچاری بارستەی کەرتیی سارد دەبێت و لە وەرزی هاوینیشدا دووچاری بارستەی دەریایی و کەرتیی شێدار دەبێت کە بارانی پێوەیە. هاوینێکی گەرم و زستانێکی ساردی هەیە، ڕۆژانەش باری کەش دەگۆڕێت. بارانەکەی بەدرێژایی ساڵ و ڕێژەیەکی زۆری لە هاویندا دەبارێت. لەڕۆژهەڵاتی ولآتەیەکگرتوەکان وباشوری کەنەداو باکوری ڕۆژهەڵاتی چین وکۆریا و یابان و باشوری ڕۆژئاوای ئەوروپا لەهەنگاریا و ڕۆمانیا و یوگوسلافیا و بولگاریادا باوە، وێستگەی بەلگراد(Belgrade) لەیوگوسلافیا ئاووهەوای کەرتیی شێدار دەنوێنێت، خشتەی(١٣-١٠).

خشتەی (١٣-١٠) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و بارانە لە وێستگەی بەلگراد / یوگۆسلافیا

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی د س	-٢	١	٩	١١	١٧	١٩	٢٢	٢٢	١٧	١٣	٩	١	١١
باران ملم	٣٠	٣٣	٤٠	٥٨	٧٠	٨٠	٦٨	٤٧	٤٣	٥٥	٤٣	٤٣	٦١٠

١١- ئاووهەوای دارستانەکانی باکور boreal Forest Climate: دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٥٠°-٧٠°) ی باکور و بەرەو باکوری ئاووهەوای کەرتیی شێدار کە تیایدا دارستانەکان بلاّون. لەم جۆرە ئاووهەوایەدا زستانێکی درێژ و زۆر سارد و وەرزێکی هاوینی کورت وساردی هەیە، لەبەرئەوە مەودای گەرمی سالاّنەی گەورەیە. ئەم ناوچەیە سەرچاوەی بارستە هەوای کەرتیی ساردی ووشکە. بارانەکەی کەمەو بەدرێژایی ساڵ دەبارێت، زیاترینی لەهاویندایە وەك لە زستان. لەناوەراست و ڕۆژئاوای ئالاسکا و باکوری کەنەدا و باشوری گرینلاند و ئایسلەندا و ناوچەیەك لەباکوری ئەوروپاوە بۆسیبریا باوە، وێستگەی فیربانکس (Fairbanks) لە ئالاسکا ئاووهەوای دارستانەکانی باکورە، خشتەی (١٣-١١).

خشتەی (١٣- ١١) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و باران لە وێستگەی فیربانکس / ئالاسکا

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (سº)	٢٤-	٢٠-	١٣-	١-	٩	١٤	١٦	١٢	٧	٣-	١٦-	٢٣-	٣-
باران (ملم)	٢٣	١٣	١٣	٨	٢٠	٣٨	٤٨	٦٣	٢٨	٢٣	١٥	١٥	٣٠٧

١٢- ئاووهەوای تەندرا Tundra Climate: دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٦٠°- ٧٥°) ی باکور وباشور. باران بەدرێژای ساڵ دەبارێت و تێکڕای سالاّنەی پلەکانی گەرما زۆرجار لەسفر پلەی سەدی کەمترە ومەودای گەرمی سالاّنە گەورەیە، وەرزی زستان تیایدا درێژ و زۆر ساردە و وەرزێکی فێنك و کورتیشی تێدایە(کە هاوینە). ئەم جۆرە ئاووهەوایە لەسەر کەناراوەکانی ناوچە جەمسەری یەکاندا باوە لە هەریەك کەناراوەکانی ئەمریکای باکور و کەنداوی هدسون و کەناراوەکانی گرینلاند وکەناراوەکانی سیبریا و کەناراوەکانی کیشوەری جەمسەری باشور دا هەیە، وێستگەی فاردۆ (Vardo) لە نەرویج جۆری ئاووهەوای تەندرا دەنوێنێت، خشتەی (١٣- ١٢).

خشتەی (١٣-١٢) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و بارانە لە وێستگەی فاردۆ/ نەرویج

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (س)	٥-	٦-	٤-	١-	٢	٦	٩	٩	٦	٢	٢-	٤-	١
باران (ملم)	٦٧	٦٥	٥٢	٤٠	٣٥	٣٧	٤٥	٥٠	٦٠	٦٢	٦٢	٦٥	٦٤٠

١٣- **ئاووهەوای زەوییە سەهۆڵبەندانەکان**Ice Sheet Climate: بە ئاووهەوای جەمسەری ناسراوە و دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٦٥°-٩٠°) ی باکور و باشور، ڕووبەرێکی فراوان لە کیشوەرەکان دادەپۆشێت. ناوەندی پلەی گەرمی مانگانە بەهەمیشەیی لەسفری سەدی کەمترە، مەودای گەرمی ساڵانە گەورەیە لە ئەنجامی گەورەیی جیاوازی تیشکی خۆر لە نێوان هاوین و زستان، دابارین زۆر کەمە و ئەوەشی کە هەیە لە شێوەی بەفردایە. ئەم ناوچەیە دووچاری توندەبای بەهێز و گەردەلوولی زۆر سارد دەبێتەوە. لەناوچەکانی کیشوەری جەمسەری باکور و باشور باوە، وێستگەی پلاتۆ (Plateau Station) لە کیشوەری جەمسەری باشور ئاووهەوای ناوچە سەهۆڵبەندەکانە، خشتەی (١٣-١٣).

خشتەی (١٣-١٣) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و بارانە لە وێستگەی پلاتۆ/ جەمسەری باشور

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (س)	٣٤-	٤٤-	٧٠-	٦٦-	٦٦-	٦٩-	٦٨-	٧١-	٦٥-	٦٠-	٤٤-	٣٢-	٥٦-
باران (ملم)							لەبەردەستدانیە						

١٤- ئاووهــەوای بــەرزایی چــیاکان Highland Climate: لــە بــەرزایی چــیاکاندا بــاوە، ئاووهەواکەیــشی لەنەخــشەی پۆلێنکارییــە ئاووهەواییەکانــدا بەئاشــکرا دیــارە و لــە بەرزاییەکانی سیرانیڤادا و ڕۆکی لەئەمریکای باکور و ئەندێز لە ئەمریکای باشور وئەلب لـە ئەوروپا و بەرزاییەکانی هیمالایە وتبت لە ئاسیا و بەرزاییەکانی ڕۆژهەڵاتی ئەفریقادا باوە.

بەهایەکی دیاری کـراوی ڕەگـەزەکانی ئاووهـەوای بـەرزایی چیاکان لەبەردەستدا نیـە، ئاووهەوای بەرزایی چـیاکان پەیوەسـتە بـە ناوچـەکانی دەوروبـەری و شـوێنەکەی بـەگوێرەی بازنەکانی پانی، بەتایبەتی لە تایبەتمەندییە وەرزیەکانی ئاووهەوادا لە ڕووی شێ و وشکی و مەودای گەرمی یەوە، بە بەراورد لەگەڵ ناوچـەکانی دەوروبەریـدا دەبیـنین ناوچـەی بـەرزایی چیاکان پلەی گەرمییان کەمترە بەشێوەیەك پلەکانی گەرما بە بەرزبوونەوە دەدەن لە کەمی، ئەم ناوچانە زۆرترین شێ و بارانیان هەیە، وە بەرزایی چیاکان کاریگـەرییان لەسـەر هـەموو ڕەگەزەکانی ئاووهەوا هەیە.

بەشی چواردەیەم

گۆڕانی ئاووهەوا

﴿والسماءَ رَفَعها ووَضع الميزان* ألا تَطغوا في الميزان﴾

الرحمن: ٧ - ٨

(ئاسمانی بڵند کردوەتەوە و تەرازووی (عەدالەتی) داناوە. وە (فەرمانی داوە) هەرگیز زیادەڕۆیی لە تەرازوودا نەکەن)

ئاووهەوای خۆجێیی یان هەرێمی یان جیهانی بریتی یە لە تێکڕای کەش لەماوەیەکی درێژدا کە تیایدا هەموو دیاردە زەپۆشی یە ئاسایی و شازەکان (المتطرفة) ڕوودەدات. کەش لەهەر شوێنێکدابێت لە ڕۆژێکەوە بۆ ڕۆژێکی تر و لەساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر دەگۆڕێت هەروەها لەگەڵ گۆڕانی ئاووهەوادا [1]، ئەم گۆڕانکاریانەش پلەی گەرما و باران و توندەبا و هەور دەگرێتەوە. گۆڕانی ئاووهەوا بەهێواشی ڕوودەدات، چونکە هۆکارەکان کاریگەرییان هێواشە وەك گۆڕانی بڕی تیشکی خۆر وگۆڕانی خولگەی زەوی و دابەش بوونی ووشکانی و ئاوو و بوون و دروست بوونی چیاکان و هیتر، کاریگەری ئەو هۆکارانەش لەدەیان هەزار ساڵەوە بۆ ملیۆنەها ساڵ دەخایەنێت.

ئـــاووهەوای زەوی:

ئاووهەوا لەملیۆنەها ساڵەوە لە گۆڕانکاری بەردەوام دایە و هەر لەکۆنیشەوە جێی بایەخی مرۆڤ بووە. چەندین چاخی سەهۆڵبەندانی بەسەر زەویدا هاتووە کەبەدوایشیدا چاخی گەرم هاتووە، لەم دواییانەدا(هەزاران ساڵ لەمەوپێش تا ئێستا) لەزۆر ناوچەی جیهاندا ئاووهەوا بەشێوەیەکی هەست پێکراو گۆڕاوە. وە لێکۆڵینەوەی گۆڕانکاری ئاووهەوای کۆن پشت بە شیکردنەوەی داتاکانی ڕەگەزە یارمەتی دەرەکانی ئاووهەوا (المسانده) Proxy Data دەبەستێت، وەك بازنەی درەختەکان و وەرگرتنی نموونەی سەهۆڵ و

[1] : گۆڕانکاری و کۆدێتای ئاووهەوایی: پێویستە جیاوازی بکەین لە نێوان گۆڕانکاری و کۆدێتا (وەرگەڕان) ی ئاووهەوایی. کۆدێتای ئاووهەوایی بریتی یە لە ڕاڕایی (زیاد وکەمی) ڕەگەزەکانی ئاووهەوا لە تێکڕا گشتییەکە، بەشێوەیەك کە تێکڕاکەی ناگۆڕێت لەو ماوە درێژخایەنە ئاووهەواییانەدا کە وێستگەی کەشناسی جیهانی دیاری کردووە و پۆلێنی کردووە بۆ ماوەیەك کە درێژییەکەی ٣٠ ساڵە: ١٩٠١ - ١٩٣٠، ١٩٣١ - ١٩٦٠، ١٩٦١- ١٩٩٠. بۆ نموونە ڕاڕایی بارانی ساڵانەی دەوری تێکڕاکە بە لادانی پێوانەیی یان هاوکۆلکەی جیاوازی ڕوون دەکرێتەوە. بۆیە جیاوازی باران لە تێکڕا گشتییەکە بە کۆدێتای ئاووهەوایی دائەنرێت، بەلاّم گۆڕانکاری ئاووهەوایی کاتێك ڕوودەدات کە تێکڕا گشتی یەکە بەشێوەیەکی زۆر گەورە دەگۆڕێت، بەشێوەیەك کە بەهای ڕەگەزەکانی ئاووهەوا نزیك دەبنەوە لە تێکڕایەکی تازە کە جیاوازە لە تێکڕا کۆنەکە.

نیشتەنی دەریاچەکان و دەنکۆڵەی هەلاڵـە و پاشماوەی گیانلەبەران و ڕووەکـی نـاو دەریـا (المستحثات البحرية). وە لە ڕێگەی ئەو داتایانەوە زاناکـان زانیـاری بـە کـەڵکیان دەسـت کەوتووە لەبارەی ئاووهەوای چاخەکانی ڕابردووە وە، لەو زانیاریانەش ئەمانەیە:

١- گۆڕانی پلەی گەرمی زەوی بە نزیکەی١٠°س لە ماوەی ملیۆنەها ساڵی تەمەنی زەویەوە، ئاووهەواش لـەم سـەدانەی کۆتاییـدا بـە مـاوە گەرمـەکانی سـەردەمی چـەرخی چوارەم دەژمێرێت.

٢- گۆڕانی باردۆخی ئاووهەوا لە ناوچە جیاوازەکانـدا، ئاووهـەوای هـەر ناوچـەیەك ناجێگیرە، ئەمەش بە تاقی کردنەوە و تێبینی کردنی نـەوە یـەك لـەدوای یەکـەکان پـشت ڕاست کراوەتەوە.

٣- لەوانەیە پلەی گەرمی و باران بەخێرایی بگۆڕێت، لەمیانەی گواستنەوە لە چاخە سەهۆڵینەکانەوە بـۆ ماوەکـانی تـر و چـاخە گەرمـەکان، جـا لەوانەیـە ئـەم گۆڕانکاریانـە لەماوەی سەد ساڵدا ڕوودات.

٤- گۆڕانکاری ئاووهەوا لەهەموو ناوچەکاندا وەك یەك نیە، ئاڕاسـتەی گۆڕانەکـەش جیاوازە (گـەرم بـوون یـان سـارد بـوون) لەناوچـەیەکە بـۆ ناوچـەیەکی تـر، وادەردەکـەوێت گۆڕانکاری لەپشتێنەکانی ژووروودا (جەمسەرو نزیـك جەمـسەر) تونـدتربێت وەك لـەوەی لەپشتێنەی دونیادا هەیە، وە لەنیوەی بـاکوری زەویـدا تونـدترە لـەوەی لـەنیوەی باشـوردا هەیە.

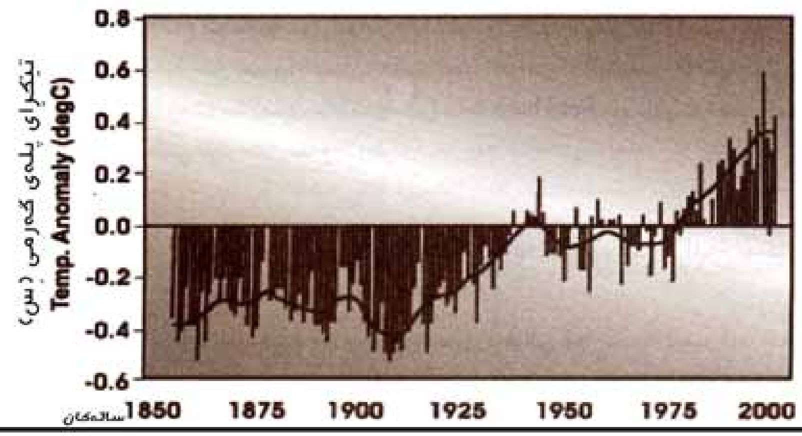
ئایا زەوی گەرم دەبێت؟

زۆربەی زاناکانی ئاووهەوا ئاماژە بەوە دەکەن کە پلەی گەرمی زەوی بەرز دەبێتەوە، بەبەڵگەی ئەوەی کە تێکڕای پلەی گەرمی زەوی نزیکەی (٣,٠°- ٦,٠°) بەرزبوەتەوە لەکۆتاییەکانی سەدەی نۆزدە، وە بەڵگەیەکی ترلەسەر گەرم بوونی زەوی ئەوەیە لەساڵی١٨٦٠ وە زۆرترین ساڵە گەرمەکان لە نەوەدەکانی سەدەی بیستەمدا ڕویداوە. لەبەرەنجامەکانی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی زەوی بەرزبوونەوەی ئاستی ئاوی دەریاکانە(١٠-٢٥) سم، وە کەم بوونەوەی ڕووبەری سەهۆڵبەندان لەئەنجامی توانەوەی لەهەندێك ناوچەی چیاکاندا، هەروەها کەم بوونەوەی درێژبوونەوەی سەهۆڵبەندان لەنیوەی باکوری زەوی، و زیادبوونی دووبارەبوونەوەی شەپۆلەکانی گەرما. ئێستا زەوی بە وشکترین کاتیدا تێپەڕ دەبێت لەماوەی٦٠٠ ساڵ دواییدا.

ئاووهەوای نوێ:

لێکۆڵینەوەی ئاووهەوا لەم چاخە نوێیەدا پشت بەو تۆمارانەی وێستگەکانی چاودێری کردنی زەپۆش دەبەستێ کەبۆ ڕەگەزەکانی ئاووهەوا هەیەتی، کە لەزۆر حاڵەتدا لە تۆماری سەد ساڵ زیاتر نیە. لەڕێگەی وێنەکێشانی داتای ڕەگەزەکانی ئاووهەواوە بەدرێژایی مێژوو تێبینی گۆڕانی ئەو ڕەگەزانەوە دەکرێت، جا لەوانەیە ئەو گۆڕانە بەڵگە بێت لەسەر بوونی گۆڕانێکی هێواشی ئاووهەوا.

شێوەی (١٤-١) گۆڕانی تێکڕای پلەی گەرمی زەوی دەردەخات لەماوەی ئەم١٤٠ ساڵەی دوایدا (١٨٦٠- ٢٠٠٠). لەوێنەکەوە تێبینی بوونی گۆڕانێکی نارێك و پێکی پلەی گەرمی دەکرێت، دەکرێت ئەوەش بەم شێوەیەی خوارەوە کورت و پوختە بکرێت:



وێنەی (١٤-١) گۆڕانی پلەی گەرمی (1860 - 2000)لە (CRU@ YEA.AC.UK

١- بوونی ڕاڕاییەك لە تێکڕای پلەی گەرمی زەوی بەنزیکەی ٠,٤°س لەماوەی ساڵانی (١٨٦١-١٩٢٠) دا .

٢- بەرزبوونەوەی پلەی گەرما لەماوەی ساڵانی (١٩٢٠-١٩٤٠)، ئەم بەرزبوونەوەش دەرەنجامی دیاردەی گەرم بوون (الدفئیە) نەبووە، چونکە چەق بەستن (ترکیز) ی دوانۆکسیدی کاربۆن لە (٣١٠ بەش/ ملیۆن) زیاتر نەبووە.

٣- لەماوەی ساڵانی (١٩٤٠-١٩٧٠) ساردبوون لە نیوەی باکوری زەوی ڕوویدا بەنزیکەی ٠,٣°س، لەوانەیە ئەمەش لەئەنجامی زیادبوونی جێگیربوونی مادەپیسەکانەوە بووبێت لە زەپۆشدا کەبووەتە هۆی زیادبونی پێکهاتنی هەور و پاشانیش بووەتەهۆی زیادبوونی هەڵگەڕانەوەی تیشکی خۆر و دواتر دابەزینی پلەی

گــەرما. هەنــدێك وای بــۆ دەچــن لەوانەیــە ئەوســاردبوونە لەئــەنجامی گواســتنەوەی وێــستگەکانی چــاودێری زەپۆشــەوە بووبێــت لەشــارەکان و فڕۆکەخانــەکان کەلەپــەنجاکان و شەستەکاندا چالاك بوون.

٤- ئـەوەش بەرزبوونـەوەی پلـەی گـەرمای زەوی بەشـوێندا هـات لـەماوەی سـالآنی (١٩٧٠-٢٠٠٠)، ئەو ماوەیە زۆرترین سالّە گەرمەکانی لـە سـەدەی تـازەدا لـەخۆگرت، بەرزبوونــەوەی پلــەی گــەرمای زەوی لەســالّی١٩٠٠ ە وە بــە (٠,٥°س) دەخــەملّێنرێت. ئەمــەش ئــەو بــاوەڕەی هێنایــە کایــەوە کــەهۆی بەرزبوونــەوەی پلــەی گــەرمی زەوی چالاکیەکانی مرۆڤە کەبووەتە هۆی جێگیربـوونی زیـاتری گازەکـانی دیـاردەی گـەرم بـوون بەتایبەتی دوانۆکسیدی کاربۆن و میسان و ئەکسیدی نیترۆز و ئۆزۆن.

هۆکارەکانی گۆڕانی ئاووهەوا :

کۆمـەڵێك هۆکاری سروشـتی ومرۆیـی دەسـت بەسـەر ئاووهـەوادا دەگـرن، ئەمانـەش هۆکاری پێکەوە بەستران وپەیوەندی ئاڵوگۆڕی لەنێوانیاندا هەیەو کـار لەیـەکتری دەکـەن. گۆڕانی هۆکارێك یان ڕەگەزێکی ئاووهەوایی کار لەسەر ڕەگەزەکانی تر دەکـات، ئەمـەش ناسراوە بەگەڕانەوەی خۆراکداری (Feedback). لەم بەشەدا ئەو هۆکارانە کـورت و پوخـت دەکەینەوە کە کار لە ئاووهەوای زەوی دەکەن.

هــــۆکارە دەرەکی یەکان :

هۆکـارە دەرەکـی یـەکان زۆر بەهێواشـی دەگـۆڕێن، لەبەرئـەوە گـۆڕانێکی هێواشـی ئاووهەوای بەدوادا دێت و درێژ دەبێتەوە لە سەدان هەزار ساڵەوە بۆ ملیۆنـەها سـاڵ. لـەو هۆکارانەش:

١- جیاوازی بڕی تیشکی خۆر لەساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر بەنزیکەی ٧٪ لەئـەنجامی گۆڕانی دووری نێوان زەوی و خۆر. ئەم جیاوازیەش لەئەنجامی پەڵەی خۆرەوە (Sun Spots) بەرهەم دێت کە لەسـەرخۆر دەردەکـەوێت و بـەخولێکی١١ یـان٢٢ سـاڵی تێپـەر دەبێـت. پەڵەخۆر ناوچەیەکی تێرە (تۆخە) لەسەر ڕووی خۆر دەردەکـەوێت و پلـەی گـەرمی یەکـەی نزیکەی (٢٠٠٠-٣٠٠٠) پلە لەبەشەکانی تری خـۆر کـەمترە، زیـادبوون یـان کـەم بـوونی پەڵەخۆر دەبێتەهۆی گۆڕانی پلەی گەرمی بەنزیکەی ١°س.

٢- گۆڕانکاری گەردوونی (فلكي) لەجوڵەی زەویدا کەلەسێ ڕەگەز پێکـدێت، یەکـەم گۆڕانی شێوەی خولگەی زەوی بەدەوری خۆردا (Eccentricity) کە بەخولێکدا تێپەر دەبێت ماوەکەی(٩٦٠٠٠) ساڵە. دووەم گۆڕانی لاری تەوەرەی زەویە (Obliquity) لـەنێوان ٢٢°- ٢٤,٥° (ئێستا ٢٣,٥°دەبێت) و بەخولێکدا تێپـەر دەبێـت ماوەکـەی نزیکـەی (٤١٠٠٠) ساڵ دەبێت. سـێ یـەم پێـشکەوتنی مـاوە ڕێکەکانـە (مامـناوەنـدی یەکـسان) (Equinox Preccession)کە لەئەنجامی ڕاڕایی تەوەرەی زەوییەوە دروست دەبێت و بەخولێکدا تێپـەڕ دەبێت ماوەکەی نزیکەی(٢١٠٠٠) ساڵ دەبێت، ئەم ڕەگەزانە کار لەدابەش بوونی تیشکی خۆرلەسەر زەوی و ئاووهەواکەی دەکەن لە ماوەی دەیان هەزار ساڵدا.

هۆکارە جیۆلۆجی یەکان:

١- پڕۆسە تەکتۆنی یەکان وەك ترازانی کیـشوەرەکان (زحزحـە القـارات) کاریگـەری یـەکی گـەورەی هەیـە لەسـەر ئاووهـەوای زەوی لـەماوەی چـاخە جیۆلـۆجی یەکانـەوە، لەئەنجامی کاریگەری گۆڕانی ڕووبەر وشێوە و جێگەی کیشوەر و زەریاکان، هەروەها کاری لە شوێنی چیاکانیش کردووە. لەئەنجامی ئەمـەش خولی گشتی زەپۆشـی دووچـاری گـۆڕان هاتووە لـەژێر کاریگـەری دروسـت بـوونی چیاکان و گـۆڕانی شـێوازی خـولی زەریاکـان و

تەوژمە دەریاییەکان، ئەمەش بوە هۆی بەدوای یەکدا هاتنی ماوەی شێدار و وشك بەسەر زەویدا.

٢- هەڵچوون (پژانە) بوورکانیە گەورەکان دەبنەهۆی دەردانی بڕێکی زۆر بەرز لەمادەکان بۆ سەرەوەی ترۆپۆسفیر و ستراتۆسفیر، وەك دوانۆکسیدی کاربۆن و تۆز، ئەومادانەش لە زەپۆشدا (هەوادا) بۆچەندساڵێك دەمێننەوە و دەسوڕێنەوە و بەشێك لە تیشکی خۆر دەمژێت و دەبێتەهۆی دابەزینی پلەی گەرمای زەوی. بورکانە گەورەکان کەلەکۆتاییەکانی سەدەی نۆزدە ڕوویداوە بوونەتەهۆی دابەزاندنی پلەی گەرمی زەوی (٠,٥°- ١°) س لەساڵی دوای ڕوودانی بورکانەکەدا، وەك بورکانی چیچۆن (El Chichon) لەساڵی ١٩٨٢ و بورکانی چیای پیناتۆبۆ (Mt. Pinatubo) لەساڵی ١٩٩١.

هۆکارە زەپۆشی یەکان:

ئەو گۆڕانکاریانەیە کە لە بەرگە هەوادا ڕوودەدەن، وەك:

١- گۆڕانی پێکهاتەکانی بەرگەهەوا کاریگەری گەورەی هەیە لەسەر ئاووهەوای زەوی. پێکهاتە سروشتی یەکانی بەرگەهەوابوو کە دیاردەی گەرم بوونی بەشێوەیەکی سروشتی هێنایەبوون، لەئەنجامی بوونی گازەکانی وەك دوانۆکسیدی کاربۆن و میسان و ئۆزۆن و ئەکسیدی نیترۆز و هەڵمی ئاو. دیاردەی گەرم بوون لەملیۆنەها ساڵ لەمەوپێشەوە کاری خۆی کردووە و ئێستاش دەیکات. ئەگەر بوونی دیاردەی گەرم بوون نەبوایە پلەی گەرمی نزیکەی ٣٣°س کەمتر دەبوو لەوەی ئێستا هەیە. وە چوستی و چالاکی ئەم دیاردەیەش دەگۆڕێت لەگەڵ گۆڕانی جێگیربوونی گازەکان لەناو بەرگەهەوادا و گرنگترینیشیان گازی دوانۆکسیدی کاربۆنە کەبەدرێژایی چاخەکان دووچاری گۆڕان هاتووە لەئەنجامی گۆڕانی ڕووبەری زەریاکان و ڕووەکە سروشتییەکان.

وە لەپێکهاتـە گۆڕاوەکـانی بەرگەهـەوا خڵتەیـە (الـشوائب) کـە کـار دەکاتـە سـەر هەڵمژینی بەشێك لە تیشکی خۆر و پاشان نزم کردنەوەی پلەی گەرمی زەوی.

٢- جیاوازی ڕێـژەی بەهـەوربوون بەدرێـژایی چـاخەکان بایـەخێکی گـەورەی هـەبووە لەسەر بڕی تیشکی خۆر، زیادبوونی هەور هەڵگەڕانـەوەی تیـشکی خـۆر زیـاد دەکـات و دەبێتەهۆی نزمبوونەوەی پلەی گەرمی.

٣- گـۆڕانی سروشـتی ڕووی زەوی، وەك گـۆڕانی ڕووبـەری ناوچـە داپۆشـراوەکان بـە سـەهۆڵ و بـەفر، وە گـۆڕانی ڕووبـەری دارسـتانەکان کـار لـە هاوکۆلکـەی هەڵگەڕانـەوە وپاشانیش کار لەئاووهەوای زەوی دەکات.

هۆکارە مرۆیی یەکان:

هۆکارە مرۆیی یەکان بە بەرپرسی گۆڕانکـاری یـە تازەکـانی ئاووهـەوا دەژمێـررێن، مرۆڤ کارایەکی بێ لایەن نەبووە بەڵکو چالاکی یە جیاوازەکانی بووەتـە هـۆی خێراکردنـی ڕوودانی گۆڕانکاریە ئاووهەواییەکان، چالاکی یە مرۆیی یەکان بونەتەهۆی:

١- گۆڕانی ناوەڕۆکی بەرگەهەوا بەهۆی زیابوونی ڕێژەی گازەکـان بـە تایبـەتی گـازە گـەرم کـەرەکان، ئـەو گەشـە کردنـە گەورەیـەی بـە سـەر دانیـشتوانی جیهانـدا هـاتووە، زیادبوونی چالاکی پیشەسازی تەکنەلۆجی و گەورە بوونی شـارەکان، بووەهـۆی زیـادبوونی گازە گەرم کەرەکان کە یارمەتی دەربوون بۆ بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی زەوی. سـوتاندنی خەڵووز و جیابووەوەکانی (مشتقات) نەوت وگاز و بڕینی درەختەکان و چالاکیە کشتوکاڵی و پیشەسازی یەکانی تر بووەهۆی زیـادبوونی جێگیربـوونی گـازی دوانۆکـسیدی کـاربۆن و میـسان و ئـۆزۆن لـە بەرگەهـەوادا، هـەروەها مـرۆڤ ڕۆڵـی هـەبووە لـە کـەم کردنـەوەی جێگیربوونی گازی ئۆزۆن لە ستراتۆسفیردا کە لەوانەیە بەهۆی ئـەوەوە گەیـشتنی تیـشکی سەروو وەنەوشەیی بۆ زەوی زیادی کردبێت.

٢- لەهۆکارە مرۆیی یە ناڕاستەوخۆکان کە کار دەکاتە سەر ئاووهەوا زیادبوونی فشاری دانیشتوانە، زیادبوونی ژمارەی دانیشتوانی جیهان بەم شێوە خێرایە فشاری زیاتری لەسەر زەوی دروست کردووە، ئەوەش تێکدانی خاکی کشتوکاڵ و لەناوبردنی گژوگیای لێکەوتەوە بەهۆی لەوەڕاندنی بێ سەروبەر و بڕینی دارستانەکانەوە. لەئەنجامی ئەمەش بلاوبوونەوەی دیاردەی بەبیابان بوون و ووشك بوونی خاك زیادی کرد و زیادبوونی خڵتە و تۆزی لە زەپۆشدا بەدوای خۆیدا هێنا کە وەك ناوکێکی چڕبوونەوە ڕۆڵ دەبینێت و بووە هۆی زیادبوونی ڕێژەی بەهەوربوون وکە ڕۆڵی هەیە لە زیادبوونی پەرچ دانەوەی تیشکی خۆر و پاشانیش زیاتر ساردبوونی زەوی. هەروەها لەناوبردنی ڕووەك بووە هۆی زیادبوونی جێگیربوونی گازی دوانۆکسیدی کاربۆن لە زەپۆشدا، ئەمەش لەلایەکەوە پلەی گەرمی زەوی زیادکردووە، لەلایەکی ترەوە پرۆسەکانی بەهەڵم بوون و ئارەقەکردنی کەم کردەوە، ئەمەش کەم بوونەوەی شێ و باران بارینی لێکەوتەوە. مرۆڤ کاردەکاتەسەرئاووهەوای زەوی، ئەگەرچالاکی یە مرۆییەکان بەردەوام بێت وەك ئەوەی کەئێستا هەیە دەبێتەهۆی گۆڕانی ئاووهەوا. هەڕەشەی شەڕی ئەتۆمیش کەڕوودانەکەی لەدەستی مرۆڤدایە کاریگەریەکی وێرانکەر لەسەرئاووهەوای زەوی و ژیان لەسەرزەوی دروست دەکات.[٢].

---

[2] : زستانە ئەتـــــۆمی: ئەو جەنگە ئەتۆمی یەی کە ترسناکییەکەی هەرەشە لە جیهان دەکات ئەگەری ڕوودانی زیاد دەکات بەزیادبوونی ئەو ولاتانەی کە چەکی ئەتۆمی بەدەست دەهێنن. لەئەنجامی ئەو وێرانکارییەی کە شەری ئەتۆمی دروستی دەکات، کاریگەری دەکاتە سەر ئاووهەوا و پاشان بوارە جیاوازەکانی ژیانیش. شەری ئەتۆمی دەبێتەهۆی پڕبوونی زەپۆش بەو تۆزو دوکەڵە چڕەی کە وێرانکاری و ئاگرکەوتنەوە بەرزەکان دروستی دەکەن کەلەوە پێش نموونەی نەبووە. ئەوەش دەبێتەهۆی هەڵمژینی تیشکی خۆر و بۆ ماوەیەکی درێژ تاریکی بلاودەبێتەوە کە لەوانەیە درێژبێتەوە بۆ چەند مانگێك، لەئەنجامی ئەمەش دابەزینێکی گەورە لە پلەکانی گەرما دروست دەبێت کە دەگاتە ژێر پلەی بەستن. ئەمەش دەبێتەهۆی لەناوچوونی زۆر لە ژیندارە زیندووەکان (کائنات الحیە) لەسەر ڕووی زەوی لەئەنجامی ڕوودانی کارەساتە سروشتی یەکان کە قورسە دەستی بەسەردا بگیرێت، وەك بوومەلەرزە و سەرنەکەوتنی کشتوکاڵ و بلاوبوونەوەی برسێتی و نەخۆشی.

لەوەی پێشەوە کە باسمان کرد ئـەوەمان لا ڕوون دەبێتـەوە کـە کۆمـەڵێ هۆکـار هـەن دەبنەهۆی گەرم بوونی زەوی و کۆمەڵێکی تریشیان ساردبوونی زەوی لێدەکەوێتـەوە، بۆیـە ئاڕاستەی گۆڕانی پلەی گەرمی زەوی چەسپاو (غیر مؤکد) نیە، بـۆ نموونـە دیـاردەی گـەرم بوون و بڕینی دارستان و گژوگیاکان پلەی گەرمی زەوی زیاد دەکـەن، بـەلاّم بورکانـەکان و ناشتنی درەخت و زیادبوونی هەور دەبێتەهۆی دابەزینی پلەی گەرمی زەوی.

خۆراك داری گەڕاوە:

بۆ تێگەیشتن لە کارلێکی نێوان ئەو هۆکارانەی کە کار لە ئاووهەوا دەکەن پێویـستە لە سروشتی خۆراك داری گەڕاوە تێبگـەین کـە لـە کاریگـەری دوولایەنـەی نێـوان ڕەگـەزە ئاووهەوایی یەکانەوە بەرهەم دێت، جا لەوانەیە خۆڕاك داری گەڕاوە یان موجەب بێت کـە کاریگەری هۆکارەکان زیاد دەکات و یان سالبە بە کەمبوونەوەی کاریگەرییان.

جا بایەخ دان بە خۆڕاك داری گەڕاوەی موجـەب گـرنگترە لـە خـۆڕاك داری گـەڕاوەی سالب، لەوە دەچێت بایەخدانەکە بەهۆی وەلاّمدانەوەیەوە بێت بۆ گۆڕانی گەورەی پلەکانی گەرما. بە زیادبوونی پلەی گەرمی زەوی هەڵمی ئاو (بەهەڵم بـوون و ئارەقـە کـردن) زیـاد دەکات، ئەمەش یارمەتی کەم توانەوەی دوانۆکسیدی کاربۆن دەدات لەئاوی زەریاکانـدا و دەبێتەهۆی زیاتر جێگیر بوونی لە زەپۆشدا، ئەمەش دەبێتـەهۆی کـارابوونێکی گـەورەتری دیاردەی گەرم بوون کە پلەی گەرمی زەوی بەرز دەکاتەوە.

وە نموونەیەکی تـری خـۆڕاك داری موجـەب لـە زیـادبوونی ڕووبـەری ناوچـە بـە بـەفر داپۆشراوەکانەوە بەرهەم دێت و دەبێتەهۆی زیادبوونی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە، وهۆیەکە بـۆ نـزم بوونـەوەی پلـەی گـەرمی زەوی و ئـەویش زیـادبوونی ڕووبـەری ناوچـە بەبـەفر داپۆشراوەکانی لێدەکەوێتەوە.

دەكرێت كاریگەری پلەی گەرمی بەكاربهێنین وەك نموونەیەك لەسەر خۆراك داری سالب، لەو ڕووەوە كە زیادبوونی پلەی گەرمای زەوی زیادبوونی بەهەڵم بوونی لێدەكەوێتەوە، ئەمەش دەبێتەهۆی بەرزبوونەوەی ڕێژەی هەور لە زەپۆشدا، كە بە دوایدا هاوكۆلكەی هەڵگەڕانەوە زیاد دەكات وپاشان كەم بوونەوەی بڕی تیشكی خۆر و نزم كردنەوەی پلەی گەرمی زەوی لێدەكەوێتەوە.

ئـــــــــاووهەوای پێشبینی كراو:

بنچینە بیركاریەكانی خولی گشتی زەپۆشی (General Circulation Models) بەكاردەهێنرێت بۆ لێكۆڵینەوە و شیكردنەوەی ڕەگەزەكانی ئاووهەوا بە مەبەستی ڕوون كردنەوەی گۆڕانكاری یە ئاووهەواییەكان، ئەمەش بنچینە ونموونەیەكی ئاڵۆزە و پشت بە یاساگەلێكی فیزیایی دەبەستێت، پاشان گەشەی كردوە وتایبەت كراوە بە لێكۆڵینەوەی گۆڕانی ئاووهەوا، هەندێك لە ئەنجامەكانیشی بەم شێوەیە كورت دەكەینەوە:

١- پێشبینی دەكرێت پلەی گەرمی زەوی تا ساڵی ٢١٠٠(١°- ٣°- ٥°س) پلە بەرزببێتەوە. هەروەها پێشبینی گەرم بوونی ڕووی زەوی و ترۆپۆسفیر دەكرێت، بەلاَم لەسەرەوەی ترۆپۆسفیر و ستراتۆسفیر ساردبوون ڕوودەدات. هەروەها بەرزبوونەوەی پلەی گەرما لەپشتێنەی ژووروودا لە وەرزی زستان و پاییزدا گەورەیە (٤°-٨°س)، بەلاَم لەناوچە خولگەییەكان لەوە كەمترە (٢°-٣°س)، وە گەرم بوونەكەش لە هاویندا زیاتر دەبێت.

٢- بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی زەوی دەبێتەهۆی زیادبوونی دووبارەبوونەوەی هەندێك دیاردەی ترسناكی بەهێز و كاریگەر لەسەر مرۆڤ وەك ووشكەساڵی و لافاو و شەپۆلەكانی گەرما و بۆرانە خولگەییەكان.

٣- پێشبینی زیادبوونی نزیکەی ١٠-٢٠ ٪ ی باران دەکرێت لە پشتێنەکانی ژووروو وخولگەییدا.

٤- پێشبینی زیادبوونی شێی خاك دەکرێت لە وەرزی زستاندا و کەم بوونەوەی لەهاویندا لەپشتێنەکانی ناوەند دا.

٥- پێشبینی کەم بوونەوەی ڕووبەری ناوچە بە بەفر داپۆشراوەکان دەکرێت، پاشان بەرزبوونەوی ئاستی دەریاکان کە ڕۆڵی لەسەر دوارۆژی ژیانی مرۆڤ هەیە.

زیانەکانی گەرم بوونی زەوی:

گۆڕانی ئاووهەوا پێشهاتی زۆر لە هەموو بوارەکاندا جێدەهێلێت، ئەو پێشهاتانەش پشت بەوە دەبەستن کە پلەی گەرمی زەوی لەزیادبوونێکی پلەبەپلەدایە، لەو پێشهاتانەش:

١- زیادبوونی زیانە مادی و مرۆییەکان لەئەنجامی زیادبوونی دووبارەبوونەوەی ڕوودانی کارەساتە سروشتی یەکان وەك ووشکەسالی[٣] و ئاگرکەوتنەوەکان ولافاو و

[3] : ووشکە سالی: پێناسەی ووشکەسالی (بێبارانی) لەنێوان سەنتەرە زانستی یەکاندا جیاوازە، ووشکەسالی لە وێستگەکانی کەش ناسیدابریتیە لەکەم (بارینی) هێنانی بڕی باران، لەکشتوکالّ وپیشەسازی وئاودابەپێی ئاستی ئاوەکە پێناسەدەکرێت، لە کۆمەڵناسیدا بەپێی پێشبینی یە کۆمەڵناسییەکان وکاریگەری لەسەرخەڵکی پێناسەدەکرێت. ووشکەسالی لەزۆرترین ئەوکارەساتەسروشتییانەن کە ڕوودانەکەیان هێواشە، هەروەهاپێشبینی کردنیشی قورسە، ووشکەسالی ڕوودەدات کاتێك بارودۆخێکی ناسروشتی بۆ ماوەیەکی زۆر باو بێت لەمیانەی ئەوماوەیەدائاوی تەواولەبەردەستتدانابێ بۆپڕکردنەوەی پێداویستییەسروشتی یەکانی مرۆڤ. ووشکەسالی کاردەکاتە سەرهەموبوارەجیاوازەکانی ژیان،کاردەکاتەسەرژینگەلەئەنجامی لەناوچوونی ڕووەك، ڕامالینی خاك،کەم هێنانی(کەموکوڕی)ئاو، زیادبوونی گەردەلوولە لماوییەکان،گرنگترین کاریگەریش کەمکردنەوەی بەروبوومە ئاژەڵی وڕووەکی یەکانەوکاریگەری هەیەلەسەرئابووری نیشتیمانی. لەگرنگترین هۆکارەکانی ووشکەسالی گۆڕانی سیستەمی پەستانی هەوایە بەشێوەیەك کە باران کەم دەکاتەوە، ئەمەش زۆرجار لەناوچە بیابانی یەکاندا ڕوودەدات کە بارانەکەی بەشێوەیەکی گەورە ڕاڕایە لەسالێکەوە بۆ سالێکی تر. هەروەها نینۆش El- Nino لەهەندێك ناوچەی جیهاندا لەهۆکارەکانی ڕوودانی ووشکەسالی یە. ووشکەسالی لەزۆر ناوچەی جیهاندا باوە، زۆرترین کاریگەریشی لەناوچە کەناراوەکان The Sahelی ئەفریقایە لە سەرەتای حەفتاکانی سەدەی بیستەمەوە.

شەپۆلەکانی گەرما و بۆرانەکان. پێشبینی زیادبوونی بڵاوبوونەوەی هەندێ درم و نەخۆشیش لە هەندێك ناوچەی نوێ دەکرێت بەهۆی بەرزبوونەوەی پلەی گەرما و شێ وە، هەروەها زیادبوونی نەخۆشی یەکانی پەیوەست بە شەپۆلەکانی گەرما و ووشکەساڵییەوە کە لەوانەیە هۆکارەکەی ڕوودانی دیاردەی نینیۆ بێت، کە پەیوەندی نێوان دیاردەی نینیۆ [٤] و ڕوودانی ووشکەساڵی لەهەندێك ناوچەی جیهاندا دۆزراوەتەوە.

٢- بەرزبوونەوەی ئاستی دەریاکان لەئەنجامی توانەوەی سەهۆڵ لە گرینلاند و کیشوەری جەمسەری باشور و بەرزایی چیاکان، هەروەها لەبەر کشانی ئاوی زەریاکان (بۆ یەك پلەی سەدی نزیکەی ٠,٠٢٪ دەکشێت) و ئەوەش دەبێتەهۆی نوقم بوونی ناوچە نزمەکانی کیشوەرەکان و ناوچەکانی نزیك کەناراوەکان.

٣- بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی بەشێوەیەکی نارێك و پێك کار لە کشتوکاڵ دەکات، زۆرجار پێشبینی زیادبوونی ڕووپۆشی ڕووەکی دەکرێت بەهۆی زیادبوونی جێگیربوون (چەق بەستن) ی دوانۆکسیدی کاربۆن و بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی یەوە.

---

[4] : دیاردەی نینۆ El – Nino: نینۆ زاراوەیەکە کە ڕاوچی یەکان لەسەر کەناراوەکانی پیرۆ و ئیکوادۆر بەکاریدەهێنن بۆ ئاماژە کردن بۆ ئەو تەوژمە گەرمەی زەریای هێمن و ئەو بارانە چڕەی کە لەگەڵ خۆیدا دەیهێنێت، ئەوەش دیاردەیەکە کە پشێوی لە ژیانی سروشتی ناو زەریای هێمندا دروست دەکات. هەروەها کاردەکاتە سەر ئاووهەوای جیهان، نینۆ بەدیاردەیەکی هەرەمەکی دائەنرێت کە ڕوودانەکەی لەنێوان ٢-١٠ساڵدا دووبار دەبێتەوە. ئەمەش ڕوودەدات بەهۆی بەرزبوونەوەی (٢- ٥°س) لەپلەی گەرمای ئاوی ڕووی بەشی ڕۆژهەڵاتی زەریای هێمن. کرداری تێگەیشتنیش لە نینۆ لە بیستەکانی سەدەی بیستەمەوە دەستی پێکرد کاتێك کە جلبرت والکرGelbert Walker تێبینی جیاوازی پەستانی زەپۆشی کرد لەنێوان ناوچە ڕۆژهەڵاتیەکان و ڕۆژئاواییەکانی بەشە خولگەییەکەی زەریای هێمن، تێبینی ئەوەی کرد کە بەرزی پەستان لە ڕوژهەڵات بەرامبەرە لەگەڵ نزمی پەستان لە ڕۆژئاوادا. وە پێچەوانەکەیشی ڕاستە. هەروەها تێبینی جووت بوونی ساڵەکانی نینۆی کرد لەگەڵ بارینی بارانێکی بەخوڕ لە ئالاسکا و کەنداوی مەکسیك و باشور و ڕۆژئاوای ولاتە یەکگرتووەکان و کەناراوەکانی شیلی و ئەرژەنتین، بەڵام تێبینی ووشکەساڵی کرد لەچەند ناوچەیەك وەك کەناراوەکانی باکوری بەرازیل و ناوچەی کەناری ئەفریقا The Sahel وئەندەنووسیا وهیندوباشوری ڕۆژهەڵاتی ئاسیا.دواترین ڕوودانی دیاردەی نینۆ ساڵی ١٩٩٧ بووە.

بۆیە پێشبینی بەرزبوونەوەی بەرهەمی کشتوکاڵی دەکرێت لە پشتێنەکانی ژووروودا لەئەنجامی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی و کەمبوونەوەی دووبارەبوونەوەی ڕوودانی زوقم[٥]. هەروەها پێشبینی زیادبوونی دیاردەی بەبیابان بوون وکەم بوونی بەرهەمی کشتوکاڵی دەکرێت لەناوچە نیمچە بیابانی یەکاندا، لەو ڕووەوە کە بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی و زیادبوونی بەهەڵم بوون کاریگەری زیاتری هەیە لەسەر شێی خاك لە بەرزبوونەوەیەکی سوك لە بڕی باراندا، هەروەها بڵاوبوونەوەی نەخۆشی و بەلاّی کشتوکاڵی کاریگەری لەسەر کەم بوونەوەی بەروبوومی کشتوکاڵی هەیە، وە بەرزبوونەوەی پلەی گەرما دەبێتەهۆی زیادبوونی بەهەڵم بوون لەبەنداوە ئاوی یەکان و بەستەکاندا، کە ئەمەش کاردەکاتە سەر بڕی ئاوی پێویستی بەردەست بۆ بەکارهێنانەکانی ڕۆژانەی مرۆڤ.

دەبێت چــــــــی بکەین؟

بۆ بەرەنگاربوونەوەی گۆڕانکاریە ئاووهەواییە پێشبینی کراوەکانی زیادبوونی پلەی گەرمای زەوی پێویستە مرۆڤ هەڵوێستی هەبێت بۆ کەم کردنەوەی توندی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمای زەوی و سووك کردنی ئەو شوێنەوارە نەرێیانەی کە لەوانەیە لێیەوە ڕووبدەن، لەو هەنگاوانەش:

١- کارکردن لەسەر جێگیرکردنی گەشەی دانیشتوان لە جیهاندا، چونکە زیادبوونی ژمارەی دانیشتوان فشار لەسەر ژینگە زیاددەکات و ئاووهەوا دەگۆڕێت.

---

[5]: کاریگەری زیادبوونی CO_2 لەسەر ژیان: هەندێك زانا وای دادەنێن کە زیادبوونی چەق بەستنی دوانۆکسیدی کاربۆن CO_2 ئەبێتەهۆی ڕوودانی گرفتی ژەهراوی بوونی زەپۆش و دیاردەی گەرم بوون. بەلاّم هەندێکی تریان بە سەرچاوەیەکی ئابوری دائەنێن کە ئەگەر بەکارهێنرا ئەبێتەهۆی بەرزکردنەوەی بەرهەمی بەروبوومی کشتوکاڵی ویارمەتیدەر دەبێت بۆ چارەسەرکردنی کێشەی خوراك کە دانیشتوانی جیهان بەدەستیەوە دەناڵێنن. دووئەوەندەبوونی چەق بەستنی CO_2 دەبێتەهۆی زیادبوونی تێکرای هاوکێشەی (ڕووناکی یە نواندن) کەدەبێتەهۆی زیادبوونی بەرهەمی هەندێك بەروبوومی کشتوکاڵی بەڕێژەی جیاواز کە دەگاتە ١٠٤٪ لە لۆکەدا و نزیکەی ٣٨٪ لە گەنم و جۆ و نزیکەی ١٦٪ لە گەنمەشامی.

٢- پارێزگاری کردنی ژینکە لەپیس بوون بەهەموو جۆرەکانییەوە.

٣- زیاتر پشت بەستن بە جێگرەوەی ووزەی تازەبووەوە (ووزەی خۆر و توندەبا) و کەم کردنەوەی بەکارهێنانی ئەو ئامێرانەی کە هەواپیس دەکەن.

٤- چاندنی دارستانەکان و چاندنەوەی زەویە ڕووت بووەکان کە کاریگەریەکی باش لەسەر ئاووهەوای زەوی و لەناوبردنی بەبیابان بوون دادەنێت.

٥- ئەگەرتوانرا هەوڵ بدرێت ئەوئامێرانە لەناوببرێت کە گازەکانی دیاردەی گەرم بوون (الدفئیە) بەرهەمدەهێنێت یان ڕێ گرتن لەکرداری پیس بوونی زەپۆش.

٦- پلان دانان بۆ گۆڕانکاریە پێشبینی کراوەکانی ئاووهەوا لە داهاتوودا، وە دۆزینەوەی ئامێرەکانی خۆگونجاندن لەگەڵ بارودۆخە پێشبینی کراوەکان لە بوارە جیاوازەکاندا.

پاشـــكۆكـــان

پــاشكۆكــان:

پاشكۆی (١) هاوكێشەكان

١-١: ئەم یاسایە پەیوەندی نێوان پەسـتان (P) و قـەبارە (V) و بارسـتە (M) و پلـەی گـەرمی ڕەها (T) ئەنوێنێ بەم پەیوەندییەی خوارەوە:

$PV = MRT$ یـان $P = \rho RT$ ، بەمـەش $R = 287\ J/Kgk$ و ρ چـڕی گازە، ئەم هاوكێشەیە ڕێگا دەدات بە هەژماركردنی بـڕی هـەر گۆڕاوێـك ئەگـەر گۆڕاوەكـانی ترمـان زانی، هەروەها پەیوەندی نێوان دوو گۆڕاویش دەناسێنێ.

١-٢ : یاسای ستیڤن بۆڵتزمان Stefan Boltzmann law:

سەبارەت بە تەنە تەواوەكان كە لە ڕووی هەڵمژین و تیـشكدانەوەوە هـەمان سـیفەتی تەنە ڕەشەكانیان هەیە و هەموو ئەو تیشكە دەمژن كە دەكەوێتە سـەریان، و بـەپێی یاسـای ستیڤن بۆڵتزمان تیشك دەدرێتەوە و یاساكەش پەیوەندی ڕاستەوانەی نێـوان پلـەی گـەرمی ڕەها (T) و توندی تیشكدانەوە ڕوون دەكاتەوە (E) :

$$E = \sigma T^4$$

بەمـەش $\sigma = 10^{-8} w/m^2 deg^4$ = ٨-١٠ × 6،5 7 ئـەم یاسـایەش بەسـەر تیـشك دانەوەی زەوی و خۆردا جێبەجێ دەبێت وەك تەنە ڕەشەكان.

بــەلاّم تـــەن و مادەكـــانی تـــر تیـــشكدانەوەیان Emissivity (ε) لەگـــەڵ B تیـشكدانەوەی تـەنی ڕەشـدا بـەراورد دەكرێـت كـە كـەمترە لـە یەكـە(نێـوان ٠ -١) یـەك و هاوكێشەكە وای لێدێت: $E = \varepsilon \sigma T^4$

١-٣ یاسای فین Wiens Law

ئەم یاسایە پلەی گەرمی ڕەها (T) ی تەن و درێـژی شـەپۆل (L) تیـشكی دەرچـوو لـەو تەنەوە بەیەكەوە دەبەستێت بەم پەیوەندییە : L= 2897/T

تەنێك زۆرتر گەرم زیاتر و بە شەپۆلێكی كورتتر تیشك دەداتەوە.

١-٤: گۆشەی بەرزی خۆر:

هەژماركردنی گۆشەی بەرزی خۆر (A) ی هـەر بازنەیـەكی پـانی لـە كـاتێكی دیـاری كـــراودا و ناوەڕاســـتی ڕۆژدا دەبێـــت بـــە بـــەكارهێنانی ئـــەم هاوكێـــشەیە: A = 90- (L+D)

بەم پێیەش (L+D) جیاوازی (ژمارەی بازنەكانی پانی) نێوان پازنەی پانی شـوێن (L) و بازنەی پانی خۆر (D) دەنوێنێت. ئەگەرهاتوو گۆشە(A) سالب بوو بە سفر حیساب دەكرێت.

زانینی گۆشەی بەرزی خۆریش سوودی بۆ مرۆڤ هەیە لە ڕووی بەكارهێنانـەكانی وزەوە. زانینی نزمترین و بەرزترین گۆشەی خـۆری شـوێنێكی دیـاری كـراو یارمەتیـدەرە بـۆ ڕەنـگ ڕشتنی خانووەكان بەشێوەیەك لە زستاندا سوود لە گەرمی خۆر وەربگرێت و لـە هاوینیـشدا كە تیشكی خۆر بە تینە خۆی لێ بپارێزێت.

١-٥: هێزی لێژی پەستان Pressure Gradient Force:

هێزی لێژی پەستان(P_g) بەرهەم دێت لـە گـۆڕانی پەسـتانی هـەوا (Δp) بـە گـۆڕانی دووری (Δx) لێکدراو لەگەڵ چڕی هەوا (ρ) دا. بەم هاوکێشەیەش بەیەکەوە دەبەسترێن:

$$P_g = -\frac{1}{\rho}\frac{\Delta p}{\Delta x}$$

هێمای سالبەکە ئاماژەیە بۆ ئەوەی ئاڕاستەی هێزەکە پێچەوانەی ئاڕاستەی زیادبوونی پەستانە، یانی با لە پەستانی بەرزەوە بەرەو پەستانی نـزم دەڕوات، ئەگـەر بهاتایـە و هێـزی لێژی پەستان تاکە هێزی کاریگەر بووایە لەسـەر بایەکـە ئەوکاتـە جوڵەکـەی لەسـەر هێڵـی پەستانی یەکسان ستوون دەبوو، توندیەکەیشی زیـاد دەبـوو بـە نزیـك کەوتنـەوەی هێڵـەکان لەیەکتری.

١-٦ هێزی کۆریۆڵس Coriolis Force :

هێزی کۆریۆڵس پەیوەندییەکی بیرکاریانەیە بۆ وەسف کردنی ئـەو هێـزەی لـە ئـەنجامی سووڕشانەوەی زەویەوە بەدەست دێت:

$$Acor = 2\,\Omega\,V \sin\Phi$$

ئەمەش ئەوە دەردەخات کە هێزی کۆریۆڵس (Acor) ڕاستەوانە لەگەڵ خێرایـی بـا (V) و خێرایـی سـوڕانەوەی زەوی (= $7{,}29 \times 10^{-5}$ rad /sec) و بازنـەی پـانی (Φ) دا پێکەوە بەستراون. ئاڕاستەی کاریگەری هێزی کۆریۆڵسیش هەمیشە سـتوون دەبێـت لەسـەر ئاڕاستەی با.

١-٧ : هێزی فڕێدان لە ناوەندەوە Centrifugal Force :

هێزی فڕێدان لە ناوەندەوە لە سوڕانەوەی زەویەوە بەدەست دێت (یان هەر تەنێکی تر) و پاڵ بە باوە دەنێت بۆ دەرەوە دوور لە سەنتەری سوڕانەکە، ئەمەش بە هێزێك کە راستەوانە بگونجێ لەگەڵ چوارگۆشەی خێرایی با (V) و پێچەوانە لەگەڵ نیوەتیرەی چەمانەوە (r). بەم هاوکێشەیە:

$$\text{Acent} = \frac{V^2}{r}$$

وە هێزی فڕێدان لە ناوەندەوە یەکسانە بە هێزی ڕاکێشان Centripetal Force بۆ ناوەندو و پێچەوانەیە لەگەڵیدا لە ئاڕاستەدا.

١-٨ هاوکێشەی هاوسەنگی هایدرۆستاتیکی Hydrostatic Balance

پەیوەندی گۆڕانی پەستانی هەوا (Δp) بە گۆڕانی بەرزی (Δz) لەگەڵ چڕی هەوا (ρ) و کێش کردنی زەوی (g) بەم پەیوەندییە پێکەوە دەبەسترێن:

$$g\,\rho = -\frac{\Delta p}{\Delta z}$$

هاوکێشەکە ئاماژە بۆ ئەوە دەکات کە پەستانی هەوا کەم دەکات بە زیادبوونی بەرزی.

١-٩: بەرزی بنکی هەور Cloud Base:

دەکرێت هەژماری بەرزی بنکی هەور (h) بە مەتر بکەین لە ڕێگەی پلەی گەرمی (T) و پلەی شەونم (D) بەم پەیوەندییە:

$$h = 125\,(T-D)$$

وا دادەنێین کە پلەی گەرمی تێکڕای ١٠ْس/ کم کەم دەکات، وە پلەی شەونم تێکـڕای ٢ْ س/کم   کەم دەکات.

پاشكۆی (۲)

زاراوەكان

* بروسكە (برق) : درەوشانەوەیەكە لە زەپۆشدا ڕوودەدات لەئەنجامی خاڵی بوونەوەی كارەبایی لەنێوان ناوچەی بارگەی سالب و موجەبی گەردەلوولی بروسكەداردا دروست دەبێت.

* ئەلبیدۆ: ڕێژەی تیشكی خۆر (كارۆموگناتیسی) ی هەڵگەڕاوەیە لە هەموو تەنێكدا.

* هاوسەنگی هایدرۆستاتیكی: لەهەوایەكی جێگیردایە لە ئەنجامی یەكسانبوونی هێزی كێش كردنی زەوی و هێزی لێژی پەستاندا دروست دەبێت.

* لێك خشاندن: هێزێكە دەبێتەهۆی كەم بوونەوەی خێرایی توندەبا بەپێی زبری ڕووی زەوی.

* جێگیری (استقرار) :بارێكی زەپۆشی یە سەبارەت بە جۆڵەی ستوونی هەوا، تەوژمە سەركەوتووەكان دەبنەهۆی ناجێگیری و داكەوتووەكانیش دەبنەهۆی جێگیری.

* جێگیری بەمەرج : بارێكی زەپۆشی یە كاتێك ڕوودەدات كە تێكڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ژینگەیی (پێوراو) لەنێوان گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیكی هەوای ووشك و تێردا بێت.

* جێگیری ڕەها : بارێكی زەپۆشی یە كاتێك ڕوودەدات كە گۆڕانی پلەی گەرمای ژینگەیی (پێوراو) بچووكتر بێت لە گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیكی لە هەوایەكی تێردا.

* تێشك دانەوە : بریتیە لە بڕی تیشكی دەرچوو لەهەر تەنێك یان مادەیەك بەبەراورد لەگەڵ تەنە(ڕەش) تەواو تیشك دەرەوەكان لەسەر هەمان پلەی گەرمی.

* تیشكی ژێر سوور: بەشێكی تیشكی خۆرە بەشەپۆلێكی درێژتر لەشەپۆلی ڕووناكی، گەورەترە لە ٠,٧ مایكرۆن.

* تیشكی ڕووناكی (بینراو) بەشێكی تیشكی خۆرە، بەشەپۆلێكی نێوان ٠,٤ - ٠,٧ مایكرۆن.

* تیشكی سەروو بەنەوشەیی: بەشێكی تیشكی خۆرە، بەشەپۆلێكی كورتتر لە تیشكی ڕووناكی، كەمتر لە ٠,٤ مایكرۆن.

* تیشكی كارۆموگناتیسی: بریتیە لەهەموو شەبەنگەكان كە تیشكدانەوەی خۆر پێكدێنن. بەپێی درێژی شەپۆلیان پۆلێن دەكرێن.

* لەنگەر (ڕادەی ناوەندی) : ئەو كاتەیە كە تیشكی خۆر لەسەر هێڵی كەمەرەیی ستوون دەبێت، كە لەنگەری بەهارانە لە **٣/٢١** و لەنگەری پایزانە لە **٩/٢٢**.

* بۆران: ناوچەیەكی پەستان نزمە كە توندەبا بەئاڕاستەیەكی پێچەوانەی ئاڕاستەی سوڕانەوەی میلی كاژمێر بە دەوریدا دەسوڕێتەوە لە نیوەی باكوری زەوی.

* هەڵمژین: ئەو كردارەیە كە لەمیانەیدا تەنێك وزەی تیشكدەرەوە وەردەگرێت، بەبێ دانەوەی یان دزەكردنی و پلەی گەرمی تەنەكە زیاد دەكات.

* باران: جۆرێكە لە دابارین (الهطول) و لەسەر شێوەی دڵۆپە دەبارێت بەتیرەی ٠,٥ ملم یان گەورەتر.

* بلاْوبوونەوە: کردارێکە لەمیانەیدا بەشێك لە تیشکی خۆر بەهەموو ئاڕاستەکاندا بلاْودەبێتەوە بەهۆی مادە هەلْواسراوەکانی ناو هەواو نیوەتیرەکەی هاوشێوەی درێژی شەپۆلەکانی تیشکە.

* لێژی پەستانی هەوا: گۆڕانی پەستانی هەوایە بەدرێژایی هێلْێکی ستون لەگەلْ هێلْەکانی پەستانی یەکساندا.

* هەلْگەڕانەوە: بریتیە لەگەڕانەوەی تیشك بەهەمان گۆشەی لێکەوتن و درێژی شەپۆل کاتێك بەر مادەیەك دەکەوێت .

* کۆدێتای گەرمی: زیادبوونی پلەی گەرمی یە بەبەرزبوونەوە لە هەر بەشێکی بەرگەهەوادا.

* شکانەوە: گۆڕانی ئاڕاستەی تیشکە بەهۆی تێپەربوونی بەناو مادە ڕوون و چڕی جیاوازەکاندا.

* وەرگەڕان (کۆدێتا) ی زستانە: کاتی ستوون بوونی خۆرە لەسەر خولگەی قرژالْ و لە ٢١ /٦ دا ڕوودەدات.

* وەرگەڕانی هاوینە: کاتی ستوون بوونی خۆرە لەسەر خولگەی کارژۆلْە و لە ١٢/٢١ دا ڕوودەدات.

* ناوکی بەهەواداچوون: مادەی بچووکن لە زەپۆشدا، وەك ناوکێك کار دەکەن بۆ پێکهێنانی کریستالْە سەهۆلْین.

* ناوکی چڕبوونەوە: مادەی بچووکن لە زەپۆشدا وەك ناوکێك کاردەکەن بۆ ئەوەی دلْۆپە ئاو دروست بێت، ئەمەش چەند جۆرێکی هەیە، وەك دەنکە خۆی و تۆز.

* لوتكه (أوج) : شوێنێكه له‌سه‌ر خولگه‌ی زه‌وی كه‌ تیایدا زه‌وی له‌ دوورترین خاڵدایه‌ له‌ خۆره‌وه‌.

* ته‌رزه‌: جۆرێكی ڕه‌قی دابارینه‌، شێوه‌یان جیاوازه‌ وه‌ك گۆیی و به‌تیره‌یه‌كی گه‌وره‌تر له‌ ٥ملم.

* نیشتن: گۆڕانی ئاوه‌ له‌ هه‌ڵمی ئاوه‌وه‌ بۆ سه‌هۆڵ به‌بێ تێپه‌ڕبوونی به‌ باری شلیدا.

*ترۆپۆسفیر: چینی خواره‌وه‌ی به‌رگه‌هه‌وایه‌ و له‌ ڕووی زه‌وی یه‌وه‌ درێژده‌بێته‌وه‌ تا ترۆپۆپۆز، تیایدا پله‌ی گه‌رمی داده‌به‌زێت (به‌به‌رزبوونه‌وه‌)، چینێكی گرنگه‌ بۆ ژیانی مرۆڤ.

* به‌هه‌واداچوون: كرداری گۆڕانی ئاوه‌ له‌ سه‌هۆڵه‌وه‌ بۆ هه‌ڵمی ئاو به‌بێ ئه‌وه‌ی به‌باری شلیدا بڕوات.

* تێربوون: ئه‌وپه‌ڕی بڕی هه‌ڵمی ئاوی پێویسته‌ بۆ تێربوونی هه‌وا، یان ئه‌و پله‌یه‌ كه‌ تیایدا هه‌وا ناتوانێ بڕێكی گه‌وره‌ له‌ هه‌ڵمی ئاو له‌خۆ بگرێت.

* خۆره‌تاو: هێندی تیشكی خۆری شه‌پۆل كورته‌ كه‌ ده‌گاته‌ سه‌ر ڕووی زه‌وی.

* گۆڕانی پله‌ی گه‌رمی ئه‌دیباتیكی له‌ هه‌وایه‌كی ووشكدا: تێكڕای ساردبوون (گه‌رم بوون) ه‌ كه‌ له‌ئه‌نجامی كشان(هاتنه‌وه‌یه‌ك) ی هه‌واوه‌ به‌رهه‌م دێت له‌كاتی به‌رزبوونه‌وه‌ی (نزم بوونه‌وه‌ی) دا. به‌مه‌رجێك ئاڵوگۆڕی وزه‌ نه‌بێت له‌ نێوان گه‌رده‌كانی هه‌وا و ژینگه‌ی ده‌وروبه‌ریدا، و یه‌كسانه‌ ١٠°س / كم.

* گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی تێردا: تێکڕای ئەوساردبوونەیە کە بەرهەم دێت لە ئەنجامی کشانی هەوای تێربوو بە هەڵمی ئاو و سەرکەوتوو بۆ سەرەوە، دەکەوێتە نێوان ٤ بۆ کەمتر لە ١٠° م/ کم.

* گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو(ژینگەیی): تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی یە لە زەپۆش یان ژینگەدا ڕوودەدات و پشت بە پلەکانی گەرما دەبەستێت لە چینەکانی زەپۆشدا.

* بەهەوربوون: ڕێژەی داپۆشراوی ئاسمانە بە هەور لە کاتی بینینی لە شوێنێکی دیاری کراوەوە.

* چڕبوونەوە: ئەو کردارەیە کە لە میانەیدا هەڵمی ئاو دەگۆڕێت بۆ باری شلی (ئاو).

*تۆڕنادۆ: لە توندترین دیاردە زەپۆشی یەکان و ترسناکترینیان و کاولکەر ترینیانە، بریتیە لە لمۆزێك (خرطوم) لەهەوای جوڵە لەولەبیدا کە دەگاتە بنکی هەوری پەیوەست بە زەویەوە.

* گەیاندنی گەرمی: کرداری گواستنەوەی ووزەیە لە مادەی ڕەقدا، ئەمەش لە ڕێگەی گواستنەوەی لە گەردێکەوە بۆ گەردەکەی دەوروبەری وبە ئاڕاستەیەك کە پلەی گەرمی کەم دەکات.

* تەوژمی فیشکەدار: ڕێرەوێکی خێرای هەوایە لە بەرزایی نزیکەی ١٢کم، بەشێکە لەتوندەبای ڕۆژئاوای دوور لە ڕووی زەوی، تێکرای خێراییەکەی نزیکەی ١٠٠کم/کاتژمێر و لەنێوان بازنەی پانی ٣٠°- ٥٠° دا ڕوودەدات.

* جێگیری تیشکدانەوەی خۆر: بڕی ئەو تیشکی ڕۆژەیە کە دەکەوێتە سەر یەکە ڕووبەرێك بەستوونی لەسەر ڕووی بەرگەهەوا لەمیانەی ماوەیەکی دیاری کراودا، یەکسانە بە ٢ کالۆری /سم٢/ خولەك.

* بەفر: جۆریكی ڕەقی دابارینە لەسەر شێوەی پڕوشە دەبارێت كاتێك كە بەرگە هەوا سارد بێت.

* سیرمۆسفیر(ئایۆسفیر) : چینێكی ژوورووی زەپۆشە(بەرزتر لە ٨٠ كم) وە گازەكان تیایدا (ئایۆنین)، وە پلەی گەرمی تیایدا بە بەرزبوونەوە زیاد دەكات.

* بەرە هەواییەكان: ناوچەی جیاكەرەوەی نێوان بارستە هەوای تایبەتمەندی جیاوازە، خاوەنی گۆڕانێكی تیژە لە بەهای ڕەگەزەكانی ئاووهەوادا.

* بەرەی سارد: سەرەتا پێشەكی) بارستە هەوای ساردە.

* بەرەی گەرم: سەرەتای بارستە هەوای گەرمە.

* جێگیرە بەرە: ناوچەیەكە كە بارستە هەوا جێگیرەكان لەیەك جیادەكاتەوە.

* پڕە بەرە: ئەو بەرەیەیە كاتێك پێكدێت كە بارستەهەوای سارد و گەرم بەیەك دەگەن.

* گەرمی جۆری: بڕی وزەی پێویستە بۆ بەرزكردنەوەی پلەی گەرمی یەك پلەی سەدی گرامێك لە مادەیەك .

* (حضیض) شوێنێكە لەسەر تەوەری زەوی كە زەوی لەو شوێنەدا لە نزیك خاڵێدایە لە خۆرەوە.

* هەڵگرتن: كرداری گواستنەوەی وزەیە لە هەوا و شلەمەنیەكاندا. هەوای گەرم بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە، چونكە چڕی كەمە.

* ترشێتی (PH): پێوانی ترشێتی و چەق بەستنی ئایۆناتی هایدرۆجینە لە شلەمەنی یان لە خاكدا.

* خولی فێرل: خولێکی هەوایی پێچەوانەی خولی هادلی یە و لە پشتێنەی ناوەند دا ڕوودەدات.

* خولی هادلی: خولێکی هەواییەو لەناوچە خولگەیەکاندا (٠°-٣٠°) ڕوودەدات، پێکدێت لە جوڵەیەکی ستوونی بۆ سەرەوەی ناوچەی رکوودی کەمەرەیی، و جوڵەی هەوا بۆ خوارەوە لە ناوچەکانی پشتێنەی (خیل) (٣٠°)، هەوای دوور لە زەوی بەرەو جەمسەرەکان دەکشێت و هەوا ڕووییەکەش بەرەو ناوچە کەمەرەییەکان.

* پلەی شەونم: پلەی هەوایەکە کاتێك سارد دەبێت بۆ پلەی تێربوون بەهەڵمی ئاو.

* بروسك (رعد): ئەو دەنگەیەکە دەبیسترێت دوای بینینی بروسکە، لە ئەنجامی کشانی هەواوە دروست دەبێت بەهۆی گەرمی بەرزەوە لە ئەنجامی دروست بوونی بروسکە(برق).

* شێ : زاراوەیەکە باسی هەڵمی ئاوی ناو هەوا دەکات.

* شێی ڕەها: بارستەی هەڵمی ئاوە (بە گرام) لە قەبارەیەکی دیاری کراوی هەوادا (م^{٣}).

* شێی ڕێژەیی: ڕێژەیی هەڵمی ئاوی ناو هەوایە بۆ بارستەی هەڵمی ئاوی پێویست بۆ تێربوونی هەوا لە پلەیەکی گەرمی دیاری کراودا. لەنێوان نزیکەی سفر- ١٠٠٪ دەبێت.

* شێی جۆری: بارستەی هەڵمی ئاوە (بەگرام) کە لە هەوایەکی شێداردا هەیە(کگم).

* با: ئەو هەوایەیە کە بەشێوەیەکی ئاسۆیی دەجوڵێت.

بای بارزرگانی: لەناوچەی پەستان بەرزی نیمچە خولگەییەوە هەڵدەکات بەرەو پەستان نزمی کەمەرەیی، کە ئاڕاستەکەی باکوری ڕۆژهەلاتیە لە نیوەی باکوردا و باشوری ڕۆژهەلاتیە لە نیوەی باشوری زەویدا.

*بـای جیۆسـترۆفی: تونـدەبای دوور لـە ڕووی زەوی یـە کاتێـك پێکـدێت کـە هێـزی لێـژی پاڵەپەستۆ یەکسان بێت بە هێزی کۆریۆڵس.

* بای بازنەیی: توندەبایەکە بە ڕێڕەوێکی بازنەیی دەجولێـت بـە دەوری سـەنتەری بۆرانـدا، کاتێك ڕوودەدات کە هێزی فرێـدان لـە ناوەنـدەوە یەکـسان بێـت بـەهێزی لێـژی پاڵەپەسـتۆ، بایەکی دوور لە زەویە.

* بای جەمسەری: ئەو بایەیە کەلەپەستان بەرزی جەمـسەری یـەوە بـەرەو پـشتێنەی دونیـا هەڵدەکات.

* بـای ڕۆژئـاوا (پێـچەوانە): لەناوچـەی پەسـتان بـەرزی نیمـچە خولگەییـەوە بـەرەوە جەمسەرەکان هەڵدەکات (پەستان نزمی نیمچە جەمسەری) بای باشوری ڕۆژئاوایە لە نیـوەی باکوری زەوی و باکوری ڕۆژئاوایە لە نیوەی باشوری زەوی.

* بای وەرزی: گـۆڕانی ئاڕاسـتەی بایـە لـەنێوان وەرزی زسـتان و هـاوین، بەشـێوەیەك کـە کەمتر نیە١٢٠° پلە، دەبێتەهۆی باران بارینێکی بەخوڕ لە باشوری ئاسیا.

لێژاییە با: توندەبایەکی دوور لە ڕووی زەویـە بـەهۆی جیـاوازی کاریگـەری هێـزی لێـژایی پاڵەپەستۆ و هێزی کۆریۆڵس و هێزی فرێدان لە ناوەندەوە.

*گۆشەی بەرزی خۆر: گۆشەیەکی (محصورە) لەنێوان خۆر و ڕووی زەویدا (ئاسۆ).

* ستراتۆسفیر: چینێکی زەپۆشی سەرەوەی ترۆپۆپـۆوزە بـۆ بـەرزایی ٥٠کـم، پلـەی گـەرمی تیایدا بەبەرزبوونەوە زیاد دەکات بەهۆی بوونی گازی ئۆزۆنەوە.

* توانا(سعە) ی گەرمی: وزەی پێویستە بۆ گۆڕانی تەنها یەك پلەی سەدی لەپلەی گەرمای قەبارەی مادەیەك.

* كەشە هەور (سمحاق): جۆرێكی هەوری بەرزە كەلە كرستاڵە سەهۆڵێن دروست بووە.

* تیشكی بێ گەردی خۆر: جیاوازی نێوان توندی ئەو تیشكەیە كە دێتە ناو زەوی و بەرگەهەواكەی و ئەو تیشكەی دەردەچێت بۆ ئاسمانی دەرەوە (بۆشایی ئاسمان) (فضا)، لە تیشكی شەپۆل كورت و درێژ پێكدێت.

* تەم و مژ: بارێكە كە دروست دەبێت لە ئەنجامی هەڵواسرانی دڵۆپەكانی ئاو و كریستاڵی سەهۆڵێن لەو هەوایەی كە لكاوە بە ڕووی زەویدا و دەبێتەهۆی كەم بوونەوەی ماوەی بینین.

* پەستانی هەڵمی ئاو: بەشێكە لە پەستانی هەوا و لە ئەنجامی بوونی هەڵمی ئاوی ناو هەواوە دروست دەبێت.

* پاڵەپەستۆی هەوا: ئەو هێزەیە كە بەرهەم دێت لە كێشی ستونێك هەوای سەر یەكەیەكی ڕووبەر و بەناوەندی ١٠١٣,٣ هكتۆباسكاڵ لەسەر ئاستی ڕووی دەریا.

* وزەی شاراوە: ئەو وزەیە كە پێكدێت لە ئەنجامی گۆڕانی باری ئاو لە نێوان هەڵم و ئاو و سەهۆڵدا.

* كەش: بارێكی زەپۆشی باوە لەشوێنێكدا ولەماوەی بەردەوامی ئەو بارەدا.

* درێژی شەپۆل: ئەو دوورییە كەلوتكەی شەپۆلێك و لوتكەی شەپۆلەكەی دوای خۆی جیادەكاتەوە.

* ناجێگیری ڕەها: بارێكی زەپۆشی یە كاتێك ڕوودەدات كە تێكڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو گەورەترە لە تێكڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیكی لە هەوایەكی ووشكدا.

* زانستی ئاووهەوا: لقێكە لە زانستی كەشناسی كەلە تایبەتمەندییەكانی كەش دەكۆڵێتەوە بۆ ماوەیەكی درێژ.

* بەرگەهەوا: چینێکی تەنکی هەوایە کە زەوی دادەپۆشێت.

*هەور: بارستەیەکی بینراوە کە پێکدێت لە دلۆپە ئاو و کریستاڵە سەهۆڵین وبنکەکەی بەرزە لە سەر ڕووی زەوی.

* هێزی لێژیە پەستان: هێزێکی کاریگەرە لەسەر هەوا بەهۆی جیاوازی پەستانی هەوای ئاسۆیی، ئەوەش ئەو هێزەیە کە دەبێتەهۆی جوڵاندنی توندەبا بە ئاڕاستەی ناوچەیەکی پەستان نزم.

* هێزی فرێدان لە ناوەندەوە: ئەو هێزەیە کە بەرهەم دێت لەئەنجامی سوڕانەوەی زەوی کە با بەرەو دەرەوە فرێدەدات دوور لەسەنتەر وتەوەری سوڕانەکە، کە ئەمەش هاورێکە لەگەڵ هێزی کێش کردن بەرەو ناوەند و پێچەوانەیە لەگەڵ ئاڕاستەکەیدا.

* هێزی کۆریۆلس: بەرهەم دێت لە ئەنجامی سوڕانەوەی زەوی بە دەوری تەوەرەکەیدا لەنیوەی باکوری زەوی توندەبا بەرەو لای ڕاست لادەدات ولەنیوەی باشوری زەویدا بەرەو لای چەپ.

* بارستە(تۆپەڵە) هەوا: تەنێکی زەبەلاحە لەهەوای جیاواز لەخەسڵەتدا، لەڕووی پلەی گەرمی و شێ وە.

* چڕی: ڕێژەی بارستەیە لەچاو قەبارەدا.

* مەودای گەرمی ساڵانە (وەرزی) : جیاوازی نێوان بەرزترین و نزمترین ناوەندی مانگانەی پلەی گەرمایە.

* ناوچەی پەستان بەرز: ناوچەیەکە لە پەستانی بەرز، کە پەستانی بەرەو ناوەند زیاد دەکات و تەوژمی داکەوتووی تیا باوە، توندەبا بە دەوریدا دەسوڕێتەوە بە ئاڕاستەی

سوڕانەوەی میلی کاتژمێر لە نیوەی باکوری زەوی و پێچەوانەی میلی کاتژمێر لە نیوەی باشوری زەویدا.

* بەستووە باران: ئەو بارانەیە کە دەگۆڕێت بۆ سەهۆڵ کاتێك بەر تەنە ساردەکان یان ڕووی ساردی زەوی دەکەوێت.

* ڕێژەی تێکەڵە: ڕێژەی بارستەی هەڵمی ئاوە (گرام) بۆ بارستەی هەوای ووشك (کگم).

* ئاووهەوا: باسێکی گشتی بارودۆخی زەپۆشی یە لەناوچەیەکی دیاری کراودا بۆ ماوەیەکی زۆری کات، کە باس کردنی تایبەتمەندیە ئاماریەکانی ڕەگەزەکان و دیاردە زەپۆشی یەکان لە ڕووی ناوەند و بلاّوبوونەوەو دووبارەبوونەوەوە دەگرێتەخۆ.

* ناوچەی پەستان نزمی زەپۆشی: ناوچەیەکە لە پەستانی نزم، کە هەتا بەرەو سەنتەرەکەی بڕۆین پەستان کەم دەکات، تەوژمی سەرکەوتووی تیادا باوە، توندەبا بەدەوریدا دەسورێتەوە بە ئاراستەی پێچەوانەی میلی کاتژمێر لەنیوەی باکوری زەوی و لەگەڵ ئاراستەی میلی کاتژمێردا لەنیوەی باشوری زەوی.

* ناوچەی رکود (سستی) ی کەمەرەیی: ناوچەی بەیەکگەیشتنی بای بازرگانیە بەدرێژایی تەوەری پەستان نزمی کەمەرەیی، لەبازنەی کەمەرەییەوە بەرەو باکور و باشور دەجولێت.

* میۆسفیر: چینێکی زەپۆشی سەر چینی ستراتۆسفیرە (٥٠- ٨٠ کم) و تیایدا پلەی گەرمی بەبەرزبوونەوە کەم دەکات.

*شنەی دەریا: بایەکی ڕۆژانەیە کە لە ڕۆژدا ڕوودەدات و لە دەریاوە هەڵدەکاتە سەر وشکانی.

* شنەی وشکانی: بایەکی ڕۆژانەیە کە لە شەودا ڕوودەدات و لەوشکانی یەوە بەرەو دەریـا هەڵدەکات.

* شنەی چیا: دابەزینی هەوای ساردی سەر بەرزایی چیاکانە بۆ دۆڵەکان و ناوچە نزمـەکان، لە شەودا ڕوودەدات.

* شنەی لادێ: بایـە کـە لـە لادێـوە بـەرەو ناوەنـدی شـارەکان هەڵـدەکات، بـەهۆی بـونی دوورگەی گەرمی یەوە.

* شنەی دۆڵ: بەرزبوونەوەی هەوای دۆڵەکانە بۆ سەر قەدپاڵی چیاکان، لە ڕۆژدا ڕوودەدات.

* داباریـن: شێوەکانی ئاوە لە ئاسمانە دێتەخوارەوە و دەگاتە زەوی، لەوانەیە لەسەر شـێوەی شل یان ڕەق بێت.

* هکتۆباسکاڵ (١٠٠ باسکاڵ) : یەکەیەکی پێوانی پەستانی هەوای بەکارهێنراوە لە هەمو جیهاندا، وە هکتۆباسکاڵ یەکسانە بە میللیبار.

سەرچاوەکان

سەرچاوەكان:

١- أبو سمور، حسن و علي غانم، ١٩٨٨، المدخل الى علم الجغرافيا الطبيعية، دار صفاء للنشر والتوزيع، ألاردن.

٢- أبو العطا، فهمي هلال. ١٩٩٤، الطقس والمناخ، دار المعرفة الجامعية، مصر.

٣- أبو العينين، حسن سيد أحمد، ١٩٨٧، اصول الجغرافية المناخية، ط٦، مؤسسة الثقافة الجامعية. مصر.

٤- حديد، أحمد سعيد و علي شلش، ١٩٧٩، علم الطقس، مطبعة جامعة بغداد.

٥- جودة، حسنين جودة، ١٩٩٥،الجغرافية الطبيعية والخرائط، دار المعرفة الجامعية ، مصر.

٦- .... ١٩٩٥، الجغرافية المناخية والنباتية، دار المعرفة الجامعية، مصر.

٧- الجوهري،يسري عبدالرزاق، ١٩٨٧،الجغرافية المناخية،مؤسسة شباب الجامعة،مصر.

٨- الحليي، إسماعيل أمين،١٩٩٦، ألامطار الحمضية، مجلة القافلة، عدد أذار.

٩- حياتي، الطبيب أحمد. ٢٠٠٠. التغيرات المناخية و ظاهرة الجفاف والتصحر. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي،العدد الرابع.

١٠- الراوي، صباح محمود، ١٩٩٠، أسس علم المناخ، دار الحكمة للطباعة، العراق.

١١- زهدي، حسين،١٩٩٧، الأرصاد الجوية ونظرة إلى المستقبل، مركز الأهرام، مصر.

١٢- شحادة، نعمان،١٩٨٣، المناخ العملي، مطبعة النور النموذجية، الأردن.

١٣- .... ١٩٨٨. الجغرافية المناخية، دار الفلم للنشر والتوزيع، الامارات العربية.

١٤- .... ١٩٩٠، مناخ الاردن، دار البشير، الاردن.

١٥- شرف عبدالعزيز،١٩٩٥،الجغرافية المناخية والنباتية، دار المعرفة الجامعية، مصر.

١٦- الشلش، علي حسين،١٩٨٠، الاقاليم المناخية، جامعة البصرة، العراق.

١٧- الصراف ، صادق جغفر،١٩٨٠، علم البيئة والناخ.

١٨- صفر، محمد عزو، ١٩٨٤، المناخ والحياة، الكويت.

١٩- عبدالعظيم، محمد نجيب،١٩٨٨، علم المناخ المعاصر، مصر.

٢٠- العرود، أبراهيم. ١٩٩٧، مباديء لمناخ الطبيعي، دار الشروق، الاردن.

٢١- غانم علي، ١٩٩٢، أثر زيادة ثاني أكسيد الكربون في المناخ، المجلة الثقافية.

٢٢- غانم علي، ٢٠٠٢ ، الشتاء النووي، مجلة المنهل.

٢٣- الغريري، عبدالباسط وسعدية الصالحي و علي القيسي، ٢٠٠١، جغرافية المناخ والغطاء النباتي، دار الصفاء للنشر والتوزيع. الاردن.

٢٤- فريد، يوسف عبدالمجيد١٩٨٤،ألاسس عامة للجغرافية، دار للثقافة للنشر والتوزيع. مصر.

٢٥- فلافين، كريستوفر،١٩٩١. إرتفاع درجة حرارة ألارض، ترجمة سيد رمضان هدارة، الدار العربية - الدولية- مصر.

٢٦- الفندي- محمد جمال الدين، ١٩٨٥، الإرصاد الجوية،مطبعة الجامعة القاهرة،مصر.

٢٧- كرايبل، مانغريد.١٩٩٣، علم الإرصاد الجوية. دار المعرفة. سوريا.

٢٨- كربل، عبدالاله رزوفي،١٩٨٦، علم الطقس والمناخ، جامعة البصرة، العراق.

٢٩- محمدين، محمد وطه الفرا. ١٩٩٤، المدخل الى الجغرافية، دار المريخ، الرياض.

٣٠- مفيلي، محمد عياد.١٩٩٣، مقدمة في الطقس والمناخ، دار الكتب الوطنية.ليبيا.

٣١- ملر، اوستن،١٩٨٥، علم المناخ، مكتبة الأنجلو مصرية.مصر.

٣٢- موسى- علي حسن١٩٨١. علم المناخ العام. جامعة دمشق. سوريا.

٣٣- .... ١٩٨٣. جغرافية المناخ. مطبعة ابن حيان. سوريا.

٣٤- ....١٩٨٦ التبخر- النتح الممكن ومدلولاته المناخية والحيوية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الإنسانية.

٣٥- .... ١٩٩١ المناخ الأصغري. دار دمشق للطباعة والنشر والتوزيع. سوريا.

٣٦- .... ١٩٩٤ اساسيات علم المناخ. دار الفكر المعاصر. سوريا.

٣٧- .... ١٩٩٦ . التغيرات المناخية. دار الفكر المعاصر. سوريا.

٣٨- .... ١٩٩٩. البقع الشمسية. دار الفكر المعاصر. سوريا.

بڵاوكراوەكانی پرۆژەی (تیشك)

ژ	ناوی كتێب	نووسەر
١	بەئیسلامكردنی كورد، ماستەرنامە یان هەڵەنامە؟	ن: فازل قەرەداغی
٢	نەزانیی و بێشەرمیی، بەشێك لە چەواشەكارییەكانی مەریوان هەڵەبجەیی لە كتێبی (سێكس و شەرع و ژن)دا	ن: عومەر كەمال دەروێش
٣	ئاشتینامە، وەڵامێك بۆ (خوێننامە)ی زەردەشتی	ن: ئامینە صدیق
٤	فەتواكەی مەلای خەتێ، ئەفسانەی مێژوونووسێك	ن: حەسەن مەحمود حەمەكەریم
٥	صەلاحەددینی ئەییوبی، گەورەتر لە رەخنەگرانی، گفتوگۆ لەگەڵ پرۆفیسۆر دكتۆر موحسین موحەممەد حسێن	ئا: ئارام عەلی سەعید
٦	بەرەو بەختیاری ئافرەت (بەرگی یەكەم)	جەمال حەبیبوڵڵا (بێدار)
٧	ئازادیی رادەربڕین لە رۆژئاوا، لە سەلمان روشدییەوە بۆ رۆجیە گارودی	ن: د. شەریف عەبدولعەزیم و: وەرزێر حەمەسەلیم
٨	بەجیهانیكردن، دیدێكی ئیسلامیی	ن: د. موحسین عەبدولحەمید و: حەمەكەریم عەبدوڵڵا
٩	كوردستان لەبەردەم فتوحاتی ئیسلامیدا	ن: حەسەن مەحمود حەمەكەریم
١٠	بەرەو بەختیاریی ئافرەت (بەرگی دووەم)	ن: جەمال حەبیبوڵڵا (بێدار)
١١	مێژووی دێرینی كوردستان (كتێبی سێیەم)	ن: فازل قەرەداغی
١٢	سەدەیەك تەمەنی نوورین، مامۆستا عەبدولكەریمی مودەڕیس بە پێنووسی خۆی بناسە	ئا: عەبدولدائیم مەعروف هەورامانی
١٣	دەوڵەتی خیلافەت، بوژاندنەوەی كۆمەڵگەو گەشەسەندنی شارستانییەت	ن: ئیكرام كەریم
١٤	لە سەرگوزشتەكانی ژیان، ئەدەبی گاڵتەوگەپ، روداوی مێژوویی، بیرەوەریی	ن: شێخ موحەممەد خاڵ
١٥	پرۆژەی دەستووری هەرێمی كوردستان رامانو سەرنجو پێشنیار	ئا: پرۆژەی تیشك

١٦	بیستو سێ ساڵ سەروەریی	ن: ئەحمەد حاجی ڕەشید دکتۆر صەباح بەرزنجی پێشەکی بۆ نووسیوە
١٧	قورئان وەحـی ئاسمانـە، نـەك ڕەنگدانـەوەی سـەردەمی خۆی	ن: بەکر حەمەصدیق
١٨	ئیـسلامو سیاسـەت، لێکۆڵینەوەیـەك لەمـەڕ پەیوەنـدی نێوان ئیسلامو سیاسەت	ن: ئارام قادر
١٩	سوپای ئەییوبیان لە سەرودەمی سەلاحەددیندا پێکهـاتنی، ڕێکخـستنی، چـەکەکانی، هێـزی دەریـاییو شەڕو جەنگە گرنگەکانی	ن: پرۆفیـسۆر دکتـۆر موحـسین موحەممەد حسێن و: عوسمان عەلی قادر
٢٠	پوختەیەك دەربارەی ڕۆژوو	ن: عەبدوڕڕەحمان نەجمەدین
٢١	ڕۆڵی پرشنگداری زانا موسوڵمانەکان لە پێشکەوتنە زانستییەکاندا	ن: د. کاوە فەرەج سەعدون
٢٢	یەکـەمین دەسـتووری نووسـراو لـە جیهانـدا، بـەڵگەنامەیەکی گـرنگی سـەردەمـی پێغەمبـەر (صلی الله علیه وسلم)	ن: موحەممەد حەمیدوڵڵا و: شوان هەورامی
٢٣	ئیسلامناسیی یان ئیـسلامنەناسیی، وەڵامێـك بـۆ کتێبـی (ئیسلامناسی) عەلی میرفطروس	ن: ئیکرام کەریم
٢٤	بەرەو بەختیاریی ئافرەت (بەرگی سێیەم)	ن: جەمال حەبیبوڵڵا (بێدار)
٢٥	ئیشکردن نەك تەمەڵی	عەبدولعەزیز پاڕەزانی
٢٦	دوورگـەی بیناسـازان، چـیرۆکێکی پەروەردەییـە بـۆ گەورەو بچووکی ئەم نەوە نوێیە	نووسینی: د. عەبدولحەمید ئەحمەد ئەبو سلێمان وەرگێڕانـی: ئامینـە صـدیق عەبدولعەزیز
٢٧	زمانی گەردەلوول، خەونی شنەبا کۆمەڵـە دیدارێکـە لەسـەر شـیعر، فەرهـەنگ، زمـان، تەسـەووف، ڕۆژهەڵاتناسـی، ژن، ڕەخنـەی ئـەدەبی،	فەرهاد شاکەلی

	ڕووناكبیر و دەسەڵات	
٢٨	هەڵەبجە ١٨٨٩ ـ ١٩٣٠، لێكۆڵینەوەیەكی مێژوویی سیاسییە	ن: عادل صديق
٢٩	بەرگری لە قورئان دژی ڕەخنەگرانی	ن: عەبدوڕڕەحمان بەدەوی و: وەرزێر حەمەسەلیم
٣٠	فەرموودە هاوبەشەكانی بوخاری و موسلیم	ئامادەكردن و وەرگێڕانی: حەمەكەریم عەبدوڵڵا
٣١	مەلا ئیدریسی بەدلیسی، ڕۆڵی لە یەكخستنی میرنشینە كوردییەكاندا	ن: حەسەن مەحمود حەمەكەریم
٣٢	شێخ مەحمودی حەفید (١٩٢٢ — ١٩٢٥)	ن: ئومێد حەمەئەمین
٣٣	ئیسلام لەبەردەم دوڕیاندا	ن: لیوبو لدڤایس و: عەبدول حسێن
٣٤	ڕامیاری لە ئیسلامدا	ن: ئەحمەد كاكە مەحمود
٣٥	وەڵامی پرسیارەكان، ڕەواندنەوەی كۆمەڵێك گومان سەبارەت بە ڕاستییەكانی ئیسلام	ن: دكتۆر كەریم ئەحمەد
٣٦	مرۆڤ و پەیامداری	ن: قانع خورشید
٣٧	سەید قوتب، لە هاتنەدنیاوە تا شەهیدبوون	ن: د. سەلاح عەبدولفەتاح ئەلخالیدی و: تارق نەجیب ڕەشید
٣٨	عوسمانی كوڕی عەففان، كەسایەتی و سەردەمەكەی	ن عەلی موحەممەد سەللابی و: حەمید موحەممەد عەبدوڵڵا
٣٩	خوانی ڕووح، توێژینەوەیەكە دەربارەی گەورەیی و پیرۆزیی نوێژ	ن: مەلا ئەحمەدی شەریعە
٤٠	ئەلفبێی لاتینی.. زمانی ستاندارد	ئامادەكردنی: ڕەوشت محەمەد
٤١	بنەماكانی فیقهی ئیسلامیی(بەرگی یەكەم)	نووسینی: د. صباح بەرزنجی
٤٢	پوختەیەك دەربارەی راگەیاندن و راگەیاندنی ئیسلامیی	ن: ئەحمەد ئیبراهیم وەرتی

٤٣	دەروازەیەك بۆ زانستەكانی قورئان	ن: ئیكرام كەریم
٤٤	بیرەوەرییەكان دەبنە گرنگ، دیمانەی مامۆستای دێرین ئەحمەد سەعید	ئا: ئەحمەد حسین ئەحمەد
٤٥	گەنجینەكانی دوورگەی بیناسازان	ن: د. عەبدولحەمید ئەحمەد ئەبوسلێمان و: بوشرا صدیق عەبدولعەزیز
٤٦	فڕی فڕی قەل فڕی	نووسینی: مەلا موحەممەدی جەلی كۆیی (مەلای گەورە) قانع خورشید پێشەكی بۆ نووسیوەو ڕێكیخستووەتەوەو پەراوێزی بۆ داناوە
٤٧	كـۆچ كۆمەڵە چیرۆكێكی واقیعیی كۆمەڵایەتییە	نووسینی:یوسف حاج ئەحمەد وەرگێڕانی: كاوە محەمەد شاربازێڕی
٤٨	پەروەردەی منداڵان لە ئیسلام دا	نووسینی: د. عەبدوڵڵا ناصح عەلوان وەرگێڕانی:ناصح ئیبراهیم سازانی
٤٩	ئیمام حەسەن بەننا ١٩٠٦ – ١٩٤٩	نووسینی: مصطفی محمد الطحان وەرگێڕانی:محمد عبدول رحیم
٥٠	مێژووی كوردەكانی جەزیرە ٤٤٧–٦٥٦ ك	نووسینی: ئومێد بەهرامی نیا وەرگێڕانی: عبدالرحیم معرفتی
٥١	ئایا خوا كچی هەیە ؟ وەڵامێك بۆ كتێبی (كچانی خوا)	نووسینی: ڕوقیە صدیق عبدالعزیز
٥٢	گەشتی قیامەت	نووسینی: ناصح ئیبراهیم سازانی

٥٣	بـــیری ئوســـوولّیی ئیـــسلامی (لـــەنێوان خوێندنـــەوەو نەخوێندەواریدا	فاضل قەرەداغی
٥٤	دەروازەیەك لەمەڕ كێشەی ڕۆچوون هۆكار.. كاریگەرێتی .. چارەسەر	ئامـــادەكردنی : یاســـین ئەحمـــەد زەنگەنە
٥٥	ئاین لە فیكری مەسعود محەمەد دا	نووسینی: عومەر عەلی غفور
٥٦	ئیـــسلام لـــە نێـــوان نـــەزانی عالمـــەكانی و بـــێ توانـــایی نەوەكانی	نووسینی: جەمال حەبیبوڵا
٥٧	تاك و حكومەت لە شەریعەتی ئیسلامدا	نووسینی: دكتور عبدالكریم زیدان وەرگێڕانی لە فارسییەوە: هێمن ڕێنوار
٥٨	جوگرافیای ئاو و هەوا	نووسینی: د.عەلی ئەحمەد غانم وەرگێڕانی : گۆران ڕەشید ئیمامی